

**Untersuchungen  
über die Zusammensetzung  
der Nasenflora  
bei Greifvögeln und Eulen**

Thomas Richter

1901



Aus der Klinik für Innere Krankheiten der Tiere  
Lehrstuhl für Krankheiten des Hausgeflügels,  
der Zier- und Zoovögel  
der Ludwig-Maximilians-Universität München  
Vorstand: Prof. Dr. Irmgard Gylstorff

Untersuchungen über die Zusammensetzung  
der Nasenflora bei Greifvögeln und Eulen

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde  
der Tierärztlichen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von  
Thomas Richter  
aus Weimar

München 1981

Gedruckt mit der Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät  
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. J. von Sandersleben

Referent: Prof. Dr. I. Gylstorff

Korreferent: Prof. Dr. B. Gedek

Tag der Promotion: 27. Februar 1981



Meinen Eltern

Digitized by the Internet Archive  
in 2026

## INHALTSVERZEICHNIS

|                                                                                          | Seite |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1.0. Einleitung                                                                          | 1     |
| 2.0. Literatur                                                                           | 2     |
| 2.1. Bedeutung der Flora auf Haut und Schleimhäuten                                      | 2     |
| 2.2. Bakterien, die aus Nase und Rachen gesunder Menschen und Säugetiere isoliert wurden | 4     |
| 2.3. Die Keimflora des oberen Respirationstraktes des Vogels                             | 4     |
| 2.4. Taxonomie von Bakterien                                                             | 8     |
| 3.0. Eigene Untersuchungen                                                               | 18    |
| 3.1. Versuchsplan                                                                        | 18    |
| 3.2. Methodik                                                                            | 20    |
| 3.2.1. Technik der Probenentnahme                                                        | 20    |
| 3.2.2. Anzüchtung der Keime                                                              | 20    |
| 3.2.3. Differenzierung der Isolate                                                       | 23    |
| 3.3. Ergebnisse                                                                          | 28    |
| 3.3.1. Differenzierung der Mikroorganismen                                               | 28    |
| 3.3.1.1. Differenzierung der Staphylokokken                                              | 28    |
| 3.3.1.2. Differenzierung der Mikrokokken                                                 | 30    |
| 3.3.1.3. Differenzierung der Streptokokken                                               | 30    |
| 3.3.1.4. Differenzierung der Bazillen                                                    | 33    |
| 3.3.1.5. Differenzierung der übrigen Bakterien                                           | 37    |
| 3.3.1.6. Differenzierung der Pilze                                                       | 37    |
| 3.3.2. Zusammensetzung der Nasenflora bei den verschiedenen Vogelarten                   | 38    |
| 3.3.2.1. Wanderfalken                                                                    | 38    |
| 3.3.2.2. Lutterfalken                                                                    | 39    |
| 3.3.2.3. Turmfalken                                                                      | 39    |
| 3.3.2.4. Buntfalken                                                                      | 40    |
| 3.3.2.5. Baumfalken                                                                      | 41    |
| 3.3.2.6. Sakerfalken                                                                     | 41    |

|           | Seite                |
|-----------|----------------------|
| 3.3.2.7.  | Lannerfalke          |
|           | 42                   |
| 3.3.2.8.  | Kaiseradler          |
|           | 42                   |
| 3.3.2.9.  | Steppenadler         |
|           | 43                   |
| 3.3.2.10. | Steinadler           |
|           | 43                   |
| 3.3.2.11. | Seeadler             |
|           | 44                   |
| 3.3.2.12. | Habichtsadler        |
|           | 44                   |
| 3.3.2.13. | Gaukler              |
|           | 45                   |
| 3.3.2.14. | Sperber              |
|           | 45                   |
| 3.3.2.15. | Habichte             |
|           | 46                   |
| 3.3.2.16. | Mäusebussarde        |
|           | 47                   |
| 3.3.2.17. | Rote Milane          |
|           | 48                   |
| 3.3.2.18. | Schwarze Milane      |
|           | 48                   |
| 3.3.2.19. | Uhus                 |
|           | 48                   |
| 3.3.2.20. | Waldkäuze            |
|           | 49                   |
| 3.3.2.21. | Steinkäuze           |
|           | 50                   |
| 3.3.2.22. | Waldohreule          |
|           | 50                   |
| 3.3.2.23. | Schleiereulen        |
|           | 50                   |
| 4.0.      | Diskussion           |
|           | 69                   |
| 5.0.      | Zusammenfassung      |
|           | 82                   |
| 6.0.      | Summary              |
|           | 83                   |
| 7.0.      | Literaturverzeichnis |
|           | 84                   |
| 8.0.      | Lebenslauf           |
|           | 97                   |
| 9.0.      | Danksagung           |
|           | 98                   |



## 1.0. Einleitung

Die tierärztliche Versorgung kranker Vögel und die Krankheitsvermeidung in Zusammenarbeit mit Biologen und Naturschützern, z. B. bei Zucht- und Ausbürgerungsaktionen, stellt einen wertvollen Beitrag zur Erhaltung gefährdeter Vogelarten dar (TROMMER, 1974). STEHLE (1965) und COOPER (1978) beschreiben Veränderungen des Respirationstraktes als wichtige Krankheits- und Todesursache bei Greifvögeln. Zur aetiologischen Diagnose derartiger Krankheiten liefert die Untersuchung von Nasentupferproben einen wertvollen Beitrag. Da über die Zusammensetzung der Nasenflora bei gesunden Greifvögeln und Eulen in der zugänglichen Literatur keine Angaben gemacht werden und ohne solche Kenntnisse eine weitere Beurteilung unmöglich ist, soll versucht werden, einen Überblick über die qualitative Zusammensetzung der Nasenflora zu erhalten. Die Eulen wurden in die Untersuchung einbezogen, da auch sie in ihrem Bestand teilweise bedroht sind.

## 2.0. Literatur

### 2.1. Bedeutung der Flora auf Haut und Schleimhäuten

Die Körperhaut und die Schleimhäute der Organe, die mit der Außenwelt in Verbindung stehen, weisen, soweit sie bisher untersucht wurden, eine mikrobielle Besiedelung auf, deren Zusammensetzung Ausdruck eines Wechselspiels zwischen wirtsabhängigen Faktoren (Zusammensetzung der Schleimhautsekrete, deren pH-Wert, Osmolarität, Redox-Potential u.a.) und den Bedürfnissen der beteiligten Mikroorganismen ist (DUBOS et al., 1960; MEYNELL, 1963; HAENEL, 1960; GYLSTORFF, 1970).

Besondere Aufmerksamkeit hat in diesem Zusammenhang die Darmflora erregt. Die autochthone Darmflora des gesunden Tieres ist, nachdem sie sich in den ersten Lebenstagen ausgebildet hat, konstant zusammengesetzt, variiert aber bereits von Tier zu Tier, in der Massentierhaltung besonders von Stalleinheit zu Stalleinheit (GYLSTORFF, 1970).

Nach MAYR (1972) unterscheidet man bei den positiven Gast-Wirt-Wechselbeziehungen vier verschiedene Formen:

- 1) Den Kommensalismus, der Gast lebt vom Überschuß des Wirtes.
- 2) Den Mutualismus, das Zusammenleben gereicht sowohl dem Gast als auch dem Wirt zum Vorteil.
- 3) Die Symbiose, das Überleben ohne den Partner ist nicht mehr möglich.
- 4) Die Phoresie, der Wirt gewährt dem Gast lediglich Transportgelegenheit.

Das Zusammenleben von Makro- und Mikroorganismen in Form der Haut- und Schleimhautflora kann nur mit den Begriffen Kommensalismus und Mutualismus beschrieben werden, da keimfrei aufgezogene Individuen, sogenannte Gnotobioten, durchaus lebensfähig sind. Allerdings werden viele Eigenschaften z.B. der Albinomaus wie Wachstumsrate, Futterverwertung, Resistenz gegen\*infektiöse und toxische Agentien durch die in einer Mäusepopulation vorherrschenden Florakomponenten beeinflußt (DUBOS et al., 1960).

Nach MAYR (1972) und JAWETZ (1962) können Mikroorganismen durch Antibiose und Keimkonkurrenz in antagonistische Beziehung zueinander treten. Durch diese Mechanismen kann die ortsansässige Flora das Haften und die Vermehrung von pathogenen oder fakultativ pathogenen Krankheitserregern wirkungsvoll verhindern.

Die Keime, die Haut und Schleimhäute besiedeln, kann man in zwei Gruppen einteilen (JAWETZ, 1962):

- 1) Die Flora aus ständig vorhandenen Keimen, die sich aus gewissen, einigermaßen bestimmbaren Keimarten zusammensetzt. Diese autochthone Flora ist ein physiologischer Zustand und wird von FEY (1977) als Eubacterie bezeichnet.
- 2) Eine Flora, die sich aus apathogenen oder potentiell pathogenen Keimarten zusammensetzt, die nur flüchtig für Stunden, Tage oder Wochen die Schleimhaut oder Haut besiedeln.

MAYR (1972) bezeichnet Keime, die auf der Schleimhaut angetroffen werden, ohne sich dort vermehren zu können, als Passanten.

Von besonderem Interesse für die medizinische Mikrobiologie sind pathogene oder fakultativ pathogene Keime, die als Komponenten der Normalflora auftreten. Nach JAWETZ (1962) ist solchen Keimen bei

der gewöhnlichen Zusammensetzung ihres Vermehrungsmilieus ein invasives Wachstum nicht möglich. Erlaubt ihnen eine Änderung der Milieufaktoren das Eindringen ins Blut oder Gewebe, so können sie Krankheiten hervorrufen.

Nach FEY (1977) ist der qualitative und quantitative Aufbau der Normalflora Ausdruck einer äußerst komplexen Ökologie und läßt sich bakteriologisch-diagnostisch nicht effektiv evaluieren, obwohl dies in unzähligen Arbeiten versucht worden ist.

## 2.2. Bakterien, die aus Nase und Rachen gesunder Menschen und Säugetiere isoliert wurden

Bereits in den Anfängen der Bakteriologie erregte die Zusammensetzung der Flora der Nasenschleimhaut das Interesse der Forscher. Zunächst war der Nachweis bekannter Krankheitserreger und die Suche nach Erregern bestimmter respiratorischer Erkrankungen vordringlich. Es wurde aber auch schon damals versucht, einen Überblick über alle im Biotop Nase vorkommenden Keime zu gewinnen. Eine Zusammenstellung der Ergebnisse dieser Untersuchungen gibt SAILSTORFER (1979).

## 2.3. Die Keimflora des oberen Respirationstraktes des Vogels

Die Bakterien und Pilze, die aus dem oberen Respirationstrakt des Vogels isoliert wurden, sind in Tab. 1 zusammengestellt (zit. nach SAILSTORFER, 1979).

Tab. 1 Bakterien und Pilze, die aus dem oberen Respirationstrakt gesunder Vögel isoliert wurden

| Isolierte Keime                                                                                                                                 |      | Autor/en                          | Anmerkungen                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| apathogene<br>Diphtheriebakterien                                                                                                               |      | MACFAYDEN u.<br>HEWLETT<br>(1899) | aus dem Rachen von<br>Tauben                                        |
| Staph.<br>Strept.<br>coliartige Stäbchen<br>Bakterien der<br>Diphtheriegruppe                                                                   |      | MÜLLER<br>(1906)                  | aus dem Rachen von<br>Hühnern und Tauben                            |
| Oscillarien:<br><i>Simonsiella mülleri</i><br><i>Simonsiella filiformia</i>                                                                     |      | SIMONS<br>(1922)                  | aus dem Rachenschleim<br>von Hühnern                                |
| Oscillarien                                                                                                                                     | 14 x | DANNEBERG<br>(1924)               | aus dem Rachenschleim<br>von 20 Hennen                              |
| Spirillen                                                                                                                                       | 10 x |                                   |                                                                     |
| Corynebakterien                                                                                                                                 |      |                                   |                                                                     |
| coliartige Stäbchen<br>Mikrokokken<br>diphtherieartige Eakt.<br>Bac. subtilis<br>+ Bac. subtilis var. niger<br>Bac. mycoides<br>Bac. megaterium |      | HEELSBERGEN<br>(1929)             | aus der Rachenhöhle<br>des Geflügels                                |
| + Staph. aureus                                                                                                                                 | 4 x  | GIBBS<br>(1931)                   | aus Rachen, Trachea<br>Syrinx, Bronchien u.<br>Lunge von 10 Hühnern |
| Spirochaeta                                                                                                                                     | 3 x  |                                   |                                                                     |
| Micrococcus sp.                                                                                                                                 | 2 x  |                                   |                                                                     |
| Escherichia communitor<br>(= Citrobacter sp.)                                                                                                   | 1 x  |                                   |                                                                     |
| Alcaligenes bron-<br>chisept.                                                                                                                   | 1 x  |                                   |                                                                     |
| Eberthella septi-<br>cemia (= Salm.sp.)                                                                                                         | 1 x  |                                   |                                                                     |
| + Micrococcus luteus                                                                                                                            | 1 x  |                                   |                                                                     |

+ Die Taxonomie wurde an Hand der in BERGEY (1974) aufgeführten Synonymliste auf einen neueren Stand gebracht.

Förtsetzung Tab. 1: Bakterien und Pilze, die aus dem oberen Respirationstrakt gesunder Vögel isoliert wurden

| Isolierte Keime                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 | Autor/en                          | Anmerkungen                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|
| + <i>E. coli</i><br>+ <i>Staph. aureus</i><br><i>Strept. acidilactici</i><br><i>Bact. acidilactici</i><br><i>Bact. proteus</i><br>+ <i>Bac. mycoides</i><br>+ <i>Bac. subtilis</i> var. <i>niger</i><br>+ <i>Pseudomonas aeruginosa</i><br><i>Micrococcus candidans</i><br><i>Actinomyces chromogenes</i> |                                 | MEHLS<br>(1939)                   | aus der Rachenhöhle von 25 Hühnern           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>Pseudomonas</i> sp. 1 x      | PRICE et al.                      | aus der Nase von                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>Streptococcus</i> sp. 3 x    | (1957)                            | 26 Küken                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>Micrococcus</i> sp. 12 x     |                                   |                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>Bacillus</i> sp. 4 x         |                                   |                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>Corynebacterium</i> sp. 1 x  |                                   |                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>Streptococcus</i> sp. 40 %   | SMIBERT et al.                    | aus den Nasen von 20                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>Micrococcus</i> sp. 60 %     | (1958)                            | Küken, je 4 Küken                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>Lactobacillus</i> sp. 25 %   |                                   | aus 5 versch. Herden                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>Corynebacterium</i> sp. 30 % |                                   |                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>Bacillus</i> sp. 10 %        |                                   |                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>Mycoplasma</i> 25 %          |                                   |                                              |
| <i>Staph. aureus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 58 %                            | SMITH u. GRABB<br>(1960)          | 100 Küken aus 10 verschiedenen Herden        |
| koagulasepos. <i>Staph.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | PULVERER u.<br>ENTE L<br>(1967)   | aus Hühnern, Fasanen, Rebhühnern             |
| <i>Staph. aureus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 68,4 %                          | HAJEK u.<br>MARSALEK<br>(1969/70) | aus Nasennebenhöhlenabstrichen von 95 Tauben |

\* Die Taxonomie wurde an Hand der in BERGEY (1974) aufgeführten Synominaliste auf einen neueren Stand gebracht.

Fortsetzung Tab. 1: Bakterien und Pilze, die aus dem oberen  
Respirationstrakt gesunder Vögel isoliert  
wurden

| Isolierte Keime                                                                                                    | Autor/en                                  | Anmerkungen                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Aspergillus candidus<br>A. flavus<br>A. fumigatus<br>Cladosporium spp.                                             | SHARMA et al.<br>(1971)                   | Respirationstrakt<br>Geflügel                                          |
| Staph. sp.<br>Strept. sp.<br>Pasteurella sp.<br>Escherichia sp.<br>Pseudomonas sp.<br>Salmonella sp.<br>Mycoplasma | ASNANI u.<br>PATHAK<br>(1975)             | aus dem Respirations-<br>trakt von 121 Vögeln<br>verschiedener Spezies |
| Erysipelothrix<br>rhusiopathiae                                                                                    | 9 %<br>DAHME VAN u.<br>DEVRIESE<br>(1976) | aus Larynx von 24<br>Küken                                             |

## 2.4. Taxonomie von Bakterien

Die Bezeichnungen *Staphylococcus* und *Micrococcus* wurden von ROSENBACH (1884) bzw. COHN (1872) in die Literatur eingeführt, es handelt sich um grampositive, katalasepositive Kokken, die in der Regel unbeweglich sind und sich in mehreren Ebenen teilen. Nach der Teilung bleiben sie teilweise im Zellverband, so daß Zellhaufen, Tetraden, Diploformen und Einzelkeime vorkommen können.

Staphylokokken und Mikrokokken wurden im Verlauf der Jahrzehnte nach der Erstbeschreibung von verschiedenen Autorengruppen (MIGULA, 1900; CHESTER, 1901; HUCKER, 1924 a,b; HUCKER, 1928; RAHN, 1929; SHAW et al., 1951) zusammengefaßt, entweder unter der Bezeichnung *Staphylococcus* oder *Micrococcus* und andererseits zu verschiedenen Malen jeweils wieder in zwei Genera aufgeteilt (EVANS et al., 1955; HILL, 1959).

Auf Grund des unterschiedlichen Verhaltens im Hugh-Leifson-Test (1953) beschreibt die heute gültige Taxonomie (BERGEY'S MANUAL 1974), daß das Genus *Staphylococcus* Glukose fermentiert, während das Genus *Micrococcus* Glukose oxydativ oder überhaupt nicht abbaut. Als weiteres wichtiges Merkmal wird für das Genus *Staphylococcus* ein negativer Cytochromoxydasenachweis angegeben, während beim Genus *Micrococcus* cytochromoxydasepositive Spezies vorkommen. In den letzten Jahren haben mehrere Autoren (KLOOS und SCHLEIFER, 1975; KOCUR und MARTINEC, 1972) auf Grund anderer Untersuchungsmethoden (DNS-Zusammensetzung, Zellwandanalyse) eine Überprüfung bzw. Neubeschreibung der anerkannten Mikro- bzw. Staphylokokkenspezies durchgeführt und eine Reihe neuer Arten aufgestellt. Als Ergebnis dieser Untersuchungen ist festzustellen, daß die

Einteilung nach dem Hugh-Leifson-Test und dem Cytochromoxydase-test nicht mehr uneingeschränkt gültig ist.

So ist z.B. *S. sciuri* Cytochromoxydase positiv, und ein Teil der Stämme baut Glukose oxydativ ab, *M. kristinae* fermentiert dagegen Glukose. Der Versuch durch Testung der Empfindlichkeit gegen Lysostaphin und Lysozym einen schnellen Einblick in die unterschiedlichen Wandstrukturen von Staphylokokken und Mikrokokken zu bekommen, ist nach SCHLEIFER (persönliche Mitteilung 1980) deshalb nicht erfolgreich, da in Lysozympräparaten lysostaphinähnliche Enzyme vorkommen, die ihrerseits lysozymresistente Staphylokokken lysieren können. Außerdem hat Prof. SCHLEIFER Abweichungen vom Peptidoglycanmuster der Zellwand bei *S. xylosus* und *S. sciuri* festgestellt.

Die sichere Abgrenzung des Genus *Staphylococcus* vom Genus *Micrococcus* ist daher nur mit aufwendigen Untersuchungen wie Wandstrukturanalyse oder Bestimmung des Cytosin- und Guaningehaltes der DNS möglich.

Die Differenzierung der einzelnen Spezies innerhalb der Genera erfolgt routinemäßig nach den Kriterien der Tab. 2.

Das Genus *Streptococcus* enthält nach *BERGEY'S MANUAL* (1974) grampositive, katalasenegative Kokken, die in der Regel unbeweglich sind, und die unterschiedlich lange Ketten, Diploformen und Einzelkeime bilden können.

Laut *HAHN et al.* (1970) gehören die meisten Streptokokken, die vom Geflügel isoliert werden, drei Spezies an und zwar *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus faecium* und *Streptococcus avium*.

Die biochemischen Differenzierungsmerkmale der drei Arten sind in Tab. 3 aufgeführt.

*Streptococcus faecalis* bildet unter den Streptokokken insofern eine Ausnahme, als es laut *BERGEY'S MANUAL* (1974) vereinzelt Stämme

Tab. 2

| Spezies                    | Wachstum bei 15°C   | Wachstum bei 45°C | Wachstum in 15% NaCl | Cytochromoxydase | Nitratreduktion | Lysostaphin | Lysozym | Haemolyse | Acetoin | O/F Glucose | O/F Mannitol | Xylose | Maltose | Sacharose | Turanose | Trehalose | Mannose | Galaktose | Laktose | Literatur      |
|----------------------------|---------------------|-------------------|----------------------|------------------|-----------------|-------------|---------|-----------|---------|-------------|--------------|--------|---------|-----------|----------|-----------|---------|-----------|---------|----------------|
| <i>S. aureus</i>           | +                   | +                 | +                    | +                | +               | s           | r       | +         | +       | F           | F            | +      | +       | +         | +        | +         | +       | +         | +       | 8), 10)        |
| <i>S. intermedius</i>      | nb                  | +                 | +                    | -                | +               | s           | r       | -         | -       | F           | O            | -      | -       | +         | nb       | +         | +       | +         | +       | 12)            |
| <i>S. hyicus</i>           | nb                  | +                 | +                    | -                | +               | s           | r       | -         | -       | F           | -            | -      | -       | +         | +        | +         | +       | +         | +       | 14)            |
| <i>S. simulans</i>         | +                   | +                 | +                    | +                | +               | s           | r       | +         | +       | F           | O            | -      | +       | +         | +        | +         | +       | +         | +       | 8), 10)        |
| <i>S. xylosus</i>          | +                   | +                 | +                    | +                | +               | (s)         | r       | +         | +       | F/O         | O            | +      | +       | +         | +        | +         | +       | +         | +       | 8), 10)        |
| <i>S. cohnii</i>           | +                   | +                 | +                    | +                | +               | (s)         | r       | +         | +       | F/O         | O            | -      | +       | +         | +        | +         | +       | +         | +       | 8), 10)        |
| <i>S. saprophyticus</i>    | +                   | +                 | +                    | +                | +               | (s)         | r       | +         | +       | F/O         | O            | -      | +       | +         | +        | +         | +       | +         | +       | 8), 10)        |
| <i>S. haemolyticus</i>     | +                   | +                 | +                    | +                | +               | r(s)        | r       | +         | +       | F/O         | O/-          | -      | +       | +         | +        | +         | +       | +         | +       | 8), 10)        |
| <i>S. warneri</i>          | d                   | +                 | +                    | +                | +               | r           | r       | +         | +       | F/O         | O/-          | -      | +       | +         | +        | +         | +       | +         | +       | 8), 10)        |
| <i>S. hominis</i>          | d                   | +                 | +                    | -                | -               | r           | r       | +         | +       | F           | -            | -      | +       | +         | +        | +         | +       | +         | +       | 8), 10)        |
| <i>S. epidermidis</i>      | d                   | +                 | +                    | -                | -               | (r)         | r       | +         | +       | F           | -            | -      | +       | +         | +        | +         | +       | +         | +       | 8), 10)        |
| <i>S. capitis</i>          | -                   | +                 | +                    | -                | -               | r           | r       | +         | +       | F           | O            | -      | +       | +         | +        | +         | +       | +         | +       | 8), 10)        |
| <i>S. sciuri</i>           | +                   | +                 | +                    | +                | +               | s(r)        | r       | -         | -       | (F)         | nb           | -      | +       | +         | nb       | +         | +       | +         | +       | 13)            |
| <i>M. luteus</i>           | 22-37 <sup>xx</sup> | d                 | d                    | -                | -               | s           | s       | -         | -       | -           | -            | -      | +       | +         | +        | -         | -       | -         | -       | 3), 7), 6)     |
| <i>M. lyiae</i>            | 25-37 <sup>xx</sup> | +                 | +                    | -                | -               | r           | r       | -         | -       | -           | -            | -      | -       | -         | -        | -         | -       | -         | -       | 7), 10)        |
| <i>M. varians</i>          | 22-37 <sup>xx</sup> | d                 | d                    | -                | -               | r           | r       | -         | -       | O           | -            | +      | +       | +         | +        | -         | -       | -         | -       | 4), 6), 7)     |
| <i>M. roseus</i>           | 20-30 <sup>xx</sup> | +                 | +                    | -                | -               | s           | s       | -         | -       | -           | +            | +      | +       | +         | +        | -         | -       | -         | -       | 1), 2), 6), 7) |
| <i>M. agillis</i>          | 20-30 <sup>xx</sup> | +                 | +                    | -                | -               | s           | s       | -         | -       | -           | -            | -      | -       | -         | -        | -         | -       | -         | -       | 9)             |
| <i>M. kristinae</i>        | 26-38 <sup>xx</sup> | +                 | +                    | -                | -               | r           | r       | -         | -       | (F)         | -            | -      | -       | -         | -        | -         | -       | -         | -       | 7), 10)        |
| <i>M. nishinomiyaensis</i> | 22-37 <sup>xx</sup> | +                 | +                    | +                | +               | r           | r       | -         | -       | -(0)        | -            | -      | -       | -         | -        | -         | -       | -         | -       | 7), 10)        |
| <i>M. sedentarius</i>      | 28-36 <sup>xx</sup> | +                 | +                    | +                | +               | s           | s       | -         | -       | -           | -            | -      | -       | -         | -        | -         | -       | -         | -       | 7), 10)        |
| <i>M. halobius</i>         | 20-40 <sup>xx</sup> | ++                | ++                   | nb               | -               | nb          | nb      | +         | +       | O           | +            | +      | +       | +         | +        | nb        | +       | +         | +       | 7), 10)        |

nb= nicht bekannt d= variabel O= Oxydation F= Fermentation s= sensibel r= resistent  
 Testung der Halotoleranz bei den Staphylokokken in 10% NaCl xx Wachstumsbereich in Grad Celsius

## Literatur zu Tab. 2

- 1) BAIRD-PARKER (1965)
- 2) KOCUR und PACOVA (1970)
- 3) KOCUR et al. (1972)
- 4) KOCUR und MARTINEC (1972)
- 5) ONISHI und KAMEKURA (1972)
- 6) BERGEY'S MANUAL (1974)
- 7) KLOOS et al. (1974)
- 8) KLOOS und SCHLEIFER (1975)
- 9) KOCUR und SCHLEIFER (1975)
- 10) KOCUR et al. (1975)
- 11) SCHLEIFER und KLOOS (1975)
- 12) HAJEK (1976)
- 13) KLOOS et al. (1976)
- 14) DEVRIESE (1977)

Tab. 3

Kriterien zur Streptokokkendifferenzierung (JONES, 1978)

|                                           | Sc. faecalis | Sc. faecium | Sc. avium |
|-------------------------------------------|--------------|-------------|-----------|
| Überleben von 60°C für 30 min             | +            | +           | +         |
| Wachstum bei 10°C                         | +            | +           | d         |
| Wachstum bei 45°C                         | +            | +           | +         |
| Wachstum in 6,5 % NaCl                    | +            | +           | w         |
| Wachstum bei pH 9,6                       | +            | +           | +         |
| Wachstum und Reduktion in 0,04 % Tellurit | +            | -           | -         |
| Argininhydrolyse                          | +            | +           | -         |
| Hippurathydrolyse                         | +            | d           | -         |
| Stärkehydrolyse                           | -            | -           | -         |
| Säurebildung aus Mannitol                 | +            | d           | +         |
| Laktose                                   | +            | +           | +         |
| Saccharose                                | +            | d           | +         |
| Arabinose                                 | -            | d           | +         |
| Sorbitol                                  | +            | d           | +         |
| Sorbose                                   | -            | -           | +         |
| Trehalose                                 | +            | +           | +         |
| Raffinose                                 | -            | d           | -         |
| Inulin                                    | -            | -           | d         |
| Glyzerin (aerob)                          | +            | d           | +         |
| Glyzerin (anaerob)                        | +            | -           | +         |
| Melibiose                                 | -            | +           | d         |
| Melezitose                                | +            | -           | +         |

d = variabel

w = schwach

gibt, die eine Katalase besitzen. SKINNER und QUESNEL (1978) bestätigen diese Ansicht, meinen aber, daß das nur gilt, wenn die Keime auf haeminhaltigen Nährböden gewachsen sind.

Für die Abtrennung von *Streptococcus faecalis* und *Streptococcus faecium* wird besonderer Wert auf das Wachstum auf tellurithaltigem Nährboden gelegt. Nach SEELEMANN (1954) wächst *Streptococcus faecium* gerade noch bei einer Telluritverdünnung von 1:4000, während *Streptococcus faecalis* sich noch bei einer solchen von nur 1:1000 vermehren kann. Die optimale Telluritkonzentration für die Differenzierung von *Streptococcus faecalis* und *Streptococcus faecium* ist nach SKADHAUGE (1950) 1:2500.

*Streptococcus avium* wurde von NOWLAN und DEIBEL (1967) als neue Art aufgestellt und der serologischen Gruppe Q zugeordnet. Die neue Spezies wurde bis heute wenig bearbeitet, in der zugänglichen Literatur gibt es keine Hinweise über die Variationsbreite der biochemischen Eigenschaften. Nach COLOBERT und BLONDEAU (1978) ist bei Streptokokken allgemein mit Abweichungen der biochemischen Reaktionen von den Typstämmen zu rechnen.

Bei Streptokokkenisolaten aus dem Caecum von Hühnerküken, konnten JENKINS et al. (1978) 44 % ihrer Stämme in keine der anerkannten Spezies einordnen.

Das Genus *Bacillus* besteht aus grampositiven aeroben Sporenbildnern, die in der Mehrzahl beweglich sind, Glukose fermentativ, oxydativ oder überhaupt nicht abbauen können und im Cytochromoxydasetest positiv oder negativ reagieren. Eine Katalase wird in der Regel gebildet.

Diese Beschreibung des Genus weist darauf hin, daß eine eingehende moderne Bearbeitung noch aussteht. Nach BERGEY'S MANUAL (1974) sind diejenigen Spezies am besten charakterisiert, die gut auf normalem Nähragar wachsen und auf Grund ihrer Pathogenität oder ihrer

industriellen Bedeutung besonderes Interesse hervorgerufen haben.

BERGEY'S MANUAL (1974) unterteilt die Gattung *Bacillus* in zwei Gruppen. In Gruppe I sind 22 Arten zusammengefaßt, über deren biologische Variationsbreite immerhin einige Informationen vorliegen, während bei den 26 Arten der Gruppe II noch Zweifel über ihren Speziesstatus bestehen, da nicht genügend Kenntnisse vorhanden sind.

WOLF und BARKER (1968) unterteilen das Genus *Bacillus* auf Grund der Form der Spore, ihrer Bildung im Sporangium und dessen eventueller Auftreibung sowie nach einigen biochemischen Eigenschaften der vegetativen Zellen in drei Gruppen (siehe Tab. 4).

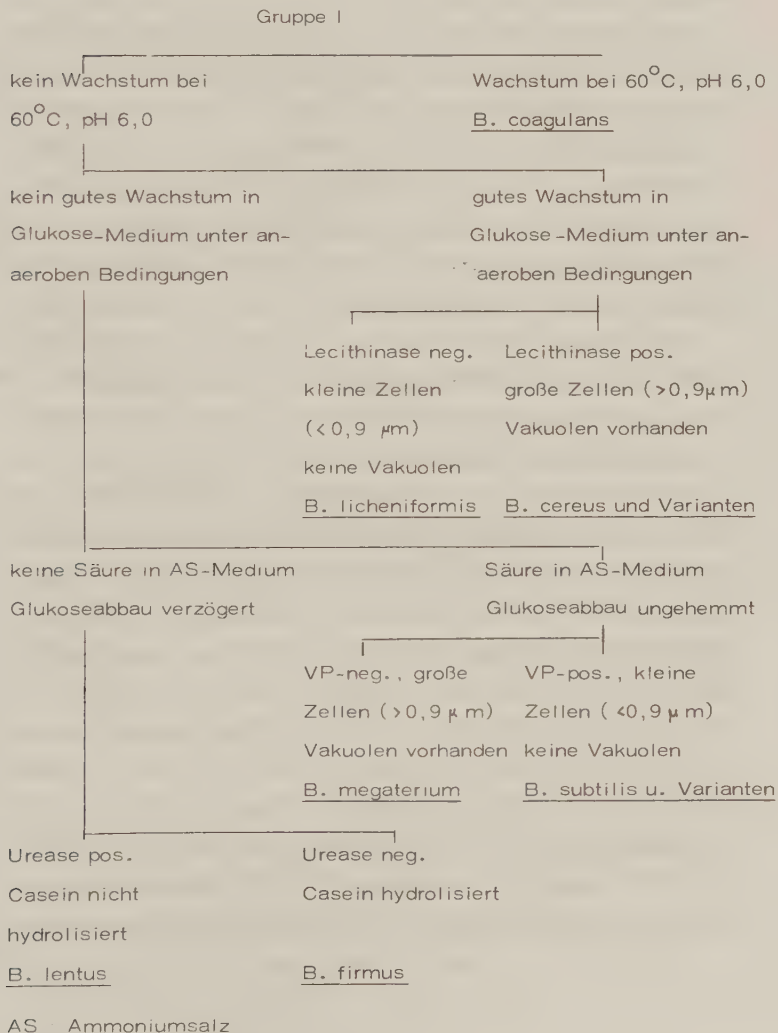
Die Gruppe I ist dadurch gekennzeichnet, daß die Sporangien höchstens leicht aufgetrieben sind. Die Sporenwand ist dünn. Die Sporen der Keime der Gruppe II sind in der Regel oval, die Sporenwand ist dick und die Sporangien sind deutlich aufgetrieben. In der Gruppe III sind Spezies eingeordnet, deren Sporen sphärische Gestalt aufweisen. Die Sporangien sind aufgetrieben, die Nährstoffansprüche komplex (Einzelheiten werden nicht mitgeteilt), die Keime bauen keine Kohlenhydrate ab und hydrolysieren weder Casein noch Stärke. *Bacillus coagulans* zeigt zwei Formen der Sporenbildung und zwar mit und ohne Auftreibung der Sporangien und wird deshalb sowohl in Gruppe I als auch in Gruppe II eingeteilt.

Für den Fall, daß nicht entschieden werden kann, ob die Sporangien aufgetrieben sind oder nicht, empfiehlt KUNDRAT (1963) eine ältere Kultur, die fast nur noch Sporen enthält, mit einer Kultur im vegetativen Stadium zu mischen und dann zu mikroskopieren.

Die Versporung auf Optimalnährböden bereitet nicht selten Schwierigkeiten. WINKLE (1955) gibt an, daß auf Nähragar mit Zusatz von 1 % Natriumoxalat die Versporung besser abläuft.

Tab. 4 Differenzierung der Bazillen der Gruppe I  
nach WOLF und BARKER (1968)

Sporen oval oder zylindrisch, Sporangien höchstens geringgradig aufgetrieben, Sporenwand dünn.



BERGEY'S MANUAL (1974), COWAN und STEEL (1974), sowie WOLF und BARKER (1968) erwähnen das Vorkommen von asporogenen *Bacillus*-stämmen.

Neben morphologischen Kriterien werden zur Speziesdifferenzierung Thermoresistenz, Halotoleranz und biochemische Eigenschaften herangezogen.

Da nach COWAN und STEEL (1974) viele *Bacillus*-arten anorganisch gebundenen Stickstoff besser verwerten können als organisch gebundenen - Ausnahme *Bacillus coagulans* -, wird zur Testung des Kohlenhydrat-spaltungsvermögens ein Medium mit Ammoniumsalz als Stickstoff-quelle bevorzugt. Dies ist für eine Reihe streng proteolytischer *Bacillus*-arten auch deshalb nötig, da nicht genügend Säure durch Kohlenhydrat-abbau gebildet wird, um die alkalischen Abbauprodukte organischer Stickstoffverbindungen zu neutralisieren (SMITH et al., 1952).

Abweichend vom üblichen Verfahren zur Testung der Citratverwertbarkeit als einzige Kohlenstoffquelle (Citratmedium nach KOSER, 1923) wird für Bazillen das nährstoffreichere Medium nach CHRISTENSEN (1949) vorgeschlagen (COWAN und STEEL, 1974).

Da sich biochemische Eigenschaften bei vielen Spezies überschneiden und, wie bereits erwähnt, biologische Variationsbreiten nur bei wenigen Arten bekannt sind, wurde nach Eigenschaften gesucht, die nur sehr wenigen Arten eigen sind. So wurde z.B. nach BERGEY'S MANUAL (1974) *Bacillus lentus* früher von *Bacillus firmus* dadurch abgetrennt, daß *Bacillus lentus* titrierbare Alkalität im Harnstoff-medium produziert. Da inzwischen Stämme isoliert wurden, die in ihren physiologischen Eigenschaften zwischen den beiden Arten stehen, stellen die Autoren *Bacillus lentus* als klar abgegrenzte Spezies in Frage. Das Problem der intermediären Stämme betrifft jedoch nicht nur *Bacillus lentus* und *Bacillus firmus*. Ein anderes Beispiel ist *Bacillus coagulans*, dessen morphologische Variabilität bereits erwähnt wurde

und dessen biochemische Variationsbreite dem keineswegs nachsteht (COWAN und STEEL, 1974).

WOLF und BARKER (1968) bezeichnen alle *Bacillus*-Stämme ihrer Gruppen I und II, die sowohl bei 60°C als auch bei einem pH-Wert von 6 wachsen, als *Bacillus coagulans*. Nach COWAN und STEEL (1974) gibt es Stämme, die sich sogar noch bei 65°C vermehren können.

Eine sichere Abgrenzung zwischen asporogenen Bazillen und *Corynebakterien* ist nach den Aufstellungen in *BERGEY'S MANUAL* (1974) mit den üblichen Labormethoden nicht möglich. Morphologische Kriterien, wie Koloniemorphologie, Morphologie der Einzelkeime und deren Lage zueinander sowie Pigmentbildung können bedeutende Hinweise geben. Über Vorkommen, biologische Variationsbreite und Bedeutung von *Corynebakterien* aviärer Herkunft ist in der zugänglichen Literatur nichts bekannt.

Das Genus *Clostridium* ist obligat anaerob, bildet Sporen, die den Bakterienleib in der Regel auftreiben. Katalase wird meist nicht gebildet, die meisten Arten sind beweglich. Für die Differenzierung der *Clostridienspezies* sind neben den üblichen biochemischen Testen die Koloniemorphologie, die Morphologie des Einzelkeimes, die Haemolysebilder auf der Blutplatte sowie die Hitzeresistenz der Sporen bedeutungsvoll. Eine der wichtigsten *Clostridien* beim Geflügel dürfte *Cl. perfringens* sein (HOFSTAD, 1978). *Cl. perfringens* ist unbeweglich und bildet nach LENNETTE et al. (1974) einen doppelten Haemolysehof, dessen innerer Teil komplette Haemolyse zeigt, die von einer äußeren inkompletten Haemolyse umrandet wird.

Von den gramnegativen Bakterien sind die *Enterobacteriaceen* am besten untersucht. EDWARDS und EWING (1972) geben detaillierte Angaben über die biologische Variationsbreite verschiedener biochemischer Eigenschaften einzelner Spezies, wobei allerdings aviäre

Herkünfte mit Ausnahme von *Salmonella gallinarum-pullorum* nicht immer berücksichtigt werden. Biochemische Varianten können daher – verglichen mit anderen Bakterienfamilien – leichter bestimmten Spezies zugeordnet werden.

Über Vorkommen und biologische Variationsbreite anderer gram-negativer Keime wie *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Bordetella*, *Moraxella*, *Aeromonas* und *Pseudomonas* aviärer Populationen finden sich in der zugänglichen Literatur keine Angaben. Es kann daher nur auf die offiziellen Typbeschreibungen in *BERGEY'S MANUAL* (1974) zurückgegriffen werden.

### 3.0. Eigene Untersuchungen

#### 3.1. Versuchsplan

Es sollte die qualitative Zusammensetzung der Keimflora der Nasenschleimhaut bei klinisch gesunden Vertretern der Ordnungen *Accipitri-formes* (Definition nach BROWN und AMADON, 1968) und *Strigiformes* untersucht werden.

Die Vögel stammten zum geringeren Teil aus der freien Wildbahn und waren wegen äußerer Verletzungen in die Klinik für Hausgeflügel, Zier- und Zoovögel eingeliefert worden, die Mehrzahl befand sich im Besitz privater Falkner und Greifvogelhalter.

Zur Auswahl der Vögel wurde neben der klinischen Unverdächtigkeit eine parasitologische und bakteriologische Kotuntersuchung herangezogen, um Vögel mit hochgradiger Parasiteninvasion oder wesentlicher Abweichung von der normalen Darmflora von der Untersuchung auszuschließen.

Insgesamt konnten 102 Vögel, und zwar 74 Greifvögel aus 18 Arten

und 28 Eulen aus 5 Arten, untersucht werden:

- 6 Wanderfalken (*Falco peregrinus*)
- 5 Lutterfalken (*Falco jugger*)
- 8 Turmfalken (*Falco tinnunculus*)
- 2 Buntfalken (*Falco sparverius*)
- 2 Baumfalken (*Falco subbuteo*)
- 2 Sakerfalken (*Falco cherrug*)
- 1 Lannerfalke (*Falco biarmicus*)
- 5 Kaiseradler (*Aquila heliaca*)
- 4 Steppenadler (*Aquila rapax*)
- 1 Steinadler (*Aquila chrysaetos*)
- 1 Seeadler (*Haliaeetus albicilla*)
- 1 Habichtsadler (*Hieraaetus fasciatus*)
- 2 Gaukler (*Terathopius ecaudatus*)
- 9 Sperber (*Accipiter nisus*)
- 11 Habichte (*Accipiter gentilis*)
- 10 Mäusebussarde (*Buteo buteo*)
- 2 Rote Milane (*Milvus milvus*)
- 2 Schwarze Milane (*Milvus migrans*)
  
- 5 Uhus (*Bubo bubo*)
- 10 Waldkäuze (*Strix aluco*)
- 2 Steinkäuze (*Athene noctua*)
- 1 Walddohreule (*Asio otus*)
- 10 Schleiereulen (*Tyto alba*)

Die Zahl der Einzeltiere war nicht bei allen untersuchten Spezies ausreichend, um eine signifikante Aussage machen zu können. Es wurde jedoch jede Gelegenheit wahrgenommen, um wenigstens Anhaltspunkte

über die Florazusammensetzung möglichst vieler Arten zu erhalten.

### 3.2. Methodik

#### 3.2.1. Technik der Probenentnahme

Zur Probenentnahme wurden Nasentupfer selbst hergestellt, indem an einem Holzstäbchen ein spiralig gedrehter Draht befestigt wurde, um den je nach Größe des zu untersuchenden Vogels einige Wattefäden gewickelt wurden. Die Sterilisation dieser Tupfer erfolgte bei 200°C 2 Stunden lang.

Nach Anfeuchten der Tupferspitze mit steriler 0,9 %iger NaCl-Lösung wurde je ein Tupfer unter drehender Bewegung in jedes Nasenloch eingeführt, um einen möglichst guten Kontakt mit der Nasenschleimhaut zu erzielen.

Bei verkappten Falken konnten die Proben teilweise ohne Anwendung von Zwangsmaßnahmen gewonnen werden, in anderen Fällen fixierte eine Hilfsperson den Vogel an Ständern und Unterkieferästen.

Nach Möglichkeit erfolgte das Ausstreichen der Tupfer auf die unten angeführten Nährmedien sofort, war ein Transport nötig, wurden sie in sterile, verschlossene Reagenzgläser verbracht, die mit einigen Tropfen einer sterilen physiologischen Kochsalzlösung beschickt waren.

#### 3.2.2. Anzüchtung der Keime

Die Tupfer wurden auf folgende Nährmedien verbracht:

Blutplatten bestehend aus

Blood Agar Base (Difco 0045-01)

lt. Gebrauchsanweisung,

+ 4g/1000 ml Agar (Difco 0140-01)

+ 10 % defibriniertes Rinderblut,

Bebrütung 24 Stunden bei 37°C

Endoplatten bestehend aus

Endo-C-Agar, Fuchsin-Laktose-Agar nach Endo,

(Merck Art. 4044)

lt. Gebrauchsanweisung,

Bebrütung 24 Stunden bei 37°C

Pilz-Selektiv-Platten bestehend aus

Sabouraud Dextrose Agar (Difco 0109-01)

lt. Gebrauchsanweisung

Bebrütung 3-5 Tage bei 37°C in feuchter Kammer

Laktobazillen-Selektiv-Nährmedium bestehend aus

Rogosa SL Agar (Difco 0881-01)

lt. Gebrauchsanweisung

Bebrütung 3-5 Tage bei 37°C in feuchter Kammer

Anaerobier Nährmedium nach SUWATANAVIROJ (1973) modifiziert:

92 g Liver-Veal-Agar (Difco 0185-01)

2 g Glukose

ad 1000 ml aqua dest.

15 min. bei 120°C autoklaviert;

nach Abkühlung auf 56°C wurden folgende Zusätze steril hinzugefügt:

20 ml 1 % Neomycinsulfatlösung

10 ml 0,01 % Brillantgrünlösung

10 ml 3 % Cysteinhydrochloridlösung

100 ml defibriniertes Rinderblut

Der pH-Wert des fertigen Mediums betrug 7,3 - 7,5.

Die Platten kamen sofort nach dem Beimpfen in einen Anaerobier Topf nach Brewer, der mit je 20 ml einer 20%igen Pyrogallol- und einer gesättigten Sodalösung beschickt war. Der Topf wurde 3mal auf 0,2 at ausgepumpt und jeweils mit Chaumette Gas (90 %  $N_2$  und 10 %  $CO_2$ ) aufgefüllt.

Bebrütung 3-5 Tage bei 37°C.

Zum Nachweis eventuell vorhandener Keime in geringer Anzahl wurden folgende Anreicherungsmedien benutzt:

Heart Infusion Broth (Difco 0038-01)

Bebrütung 24 Stunden bei 37°C, anschließend Ausstreichen einer Öse des aufgeschüttelten Inhalts auf Blut- und Endoplatten, s.o. .

Flüssiges Anreicherungsmedium für Anaerobier bestehend aus

Fluid Thioglycollate Medium (Difco 0256-01-0)

lt. Gebrauchsanweisung. Abfüllung: 10 ml pro Röhrchen, die sofort nach dem Beimpfen mit sterilem Paraffin überschichtet wurden.

Bebrütung 3-5 Tage bei 37°C.

Danach Ausstreichen des Materials auf Anaerobier Nährmedium nach SUWATANAVIROJ (1973), s.o. .

Flüssiges Anreicherungsmedium für Pilze bestehend aus

Czapek-Dox-Liquidmedium (modifiziert), (Oxoid Code CM 95),

Bebrütung 7-10 Tage bei 37°C. Ausstreichen des Materials von bewachsenen Röhrchen auf Sabouraud-Platten, s.o. .

Von den Übernachtskulturen wurden alle unterschiedlich aussehenden

Kolonien abgeimpft, durch entsprechende Passagen reingezüchtet und bis zur Weiterbearbeitung auf Nähragarschrägröhrchen bzw. anderen Medien (Laktobazillen, Anaerobier, Pilze) im Kühlschrank aufbewahrt. Die Aufbewahrungszeiten lagen in der Regel unter vier Wochen, mit Ausnahme der Bazillen, bei denen die Lagerung bis zu einem Jahr ausgedehnt wurde.

### 3.2.3. Differenzierung der Isolate

Die Differenzierung der Isolate wurde mit üblichen Labormethoden in Anlehnung an *BERGEY'S MANUAL* (1974), *COWAN und STEEL* (1974), *EDWARDS und EWING* (1972) und *WINKLE* (1955) durchgeführt.

Im Einzelnen wurden berücksichtigt:

- Koloniemorphologie
  - Pigmentbildung
  - Haemolyse
  - Geruch
  - Morphologie des Einzelkeims (Kokken und Stäbchen)
  - eventuelle Lage der Einzelkeime zueinander
  - Beweglichkeit (Stichbeimpfung von halbfestem Hochschichtagar)
  - Gramverhalten
  - Katalasebildung (Objektträger test mit 3 %  $\text{H}_2\text{O}_2$ )
  - Cytochromoxydasebildung (Nachweis mit N-N-N'-N'-tetramethyl-p-phenylendiamin - dihydrochlorid) nach *ELLINGWORTH* (1971)
  - Oxydativer oder fermentativer Glukoseabbau nach *HUGH und LEIFSON* (1953) in einer Modifikation in Anlehnung an *MANNHEIM* (mündliche Mitteilung)
- Phenol-Red-Broth (Difco 0092-01)
- + 1 % Glukose
  - + 0,4 % Agar

10 ml in Röhrchen abgefüllt, bis zum Boden stichbeimpft.

Beurteilung: Indikatorumschlag nur im oberen Teil: oxydativer Glukoseabbau. Indikatorumschlag bis zum Boden: fermentativer Glukoseabbau.

- Laktoseabbau und  $H_2S$ -Bildung unter Verwendung von Kligler-Iron-Agar (Difco 0086-01)
- Abbau anderer Kohlenhydrate unter Säure- und eventuell Gasbildung in Difco Phenol-Red-Broth und Zusatz von 1 % des entsprechenden Kohlenhydrats (nach Sterilfiltration)
- für Bazillen wurde folgendes Medium zum Nachweis des Abbaus von Glukose, Mannit, Arabinose und Xylose verwendet (nach COWAN und STEEL, 1974):

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| $(NH_4)_2HPO_4$               | 1,0 g     |
| KCl                           | 0,2 g     |
| $MgSO_4 \cdot 7H_2O$          | 0,2 g     |
| Yeast extract (Difco 0127-01) | 0,2 g     |
| Agar                          | 20,0 g    |
| Aqua dest.                    | 1000,0 ml |
| Bromcresolpurpur 0,2 %        | 4,0 ml    |
| entsprechendes Kohlenhydrat   | 1,0 %     |

Schräggarröhrchen,

Beobachtung: 7 Tage

- Indolbildung in Difco Phenol-Red-Broth, Nachweis des Indols mit Kovacsreagenz (Merck Art. 9293)
- Nachweis der Acetoinbildung nach Voges-Proskauer (Modifikation nach O'MEARA, 1931)
- Reduktion von Nitrat zu Nitrit, und darüber hinaus in Merck Nitrat-Bouillion (Merck Art. 10204), Nachweis des Nitrits mit Gieß-Hosvay-Reagenz (Merck Art. 9023), Gegenprobe zum Nachweis von Nitrat mit Zinkstaub

- Nachweis von Lysindecaboxylase (Difco 0215-01)
- Arginindesiminasenachweis in Difco-Phenol-Red-Broth
- Verwertbarkeit von Citrat als einzige Kohlenstoffquelle nach der Methode von KOSER (1923) für gramnegative Keime und der Methode von CHRISTENSEN (1949) für Bazillen
- Wachstum bei einem pH-Wert von 6 in Heart-Infusion-Broth (Difco 0038-01) + HCl ad pH 6
- Wachstum bei 65°C in Heart-Infusion-Broth im Wasserbad
- Wachstum bei 7 % NaCl in Heart-Infusion-Broth + NaCl ad 7 %  
Parallelabimpfung auf Optimalnährmedien zur Wachstumskontrolle unter Normalbedingungen bei allen 3 Toleranztesten.
- Versporung auf Natriumoxalatplatte nach WINKLE (1955)  
Nutrient Agar (Difco 0001-01-8) lt. Gebrauchsanweisung  
+ 1 % Natriumoxalat  
Sporennachweis täglich im Phasenkontrastmikroskop, nach 7 Tagen in wöchentlichen Abständen. Neben Bebrütung bei 37°C, gegebenenfalls auch bei Zimmertemperatur.

Die Differenzierung der Streptokokken erfolgte biochemisch nach den Angaben von HAHN et al. (1970). Auf eine serologische Analyse wurde verzichtet.<sup>+</sup>

Grampositive Kokken, deren Koloniemorphologie und Pigmentierung die Zugehörigkeit zu den Micrococcaeen vermuten ließen, wurden im Falle des Vorhandenseins einer Katalase zunächst im OF-Test sowie im Cytochromoxydasetest geprüft, und alle Stämme, die Glukose oxydativ oder garnicht abbauten, bzw. cytochromoxydasepositiv waren, wurden als Mikrokokken angesprochen (Ausnahme: *Staphylococcus sciuri*). Die weitere Differenzierung erfolgte biochemisch nach BAIRD-PARKER (1965), KOCUR u. PACOVA (1970), KOCUR et al. (1972), KOCUR u. MARTINEC (1972), KOCUR u. SCHLEIFER (1975), ONISHI und

+ Frau Renate Bihler danke ich für die Differenzierung der Streptokokken.

KAMEKURA (1972), KLOOS et al. (1974), KLOOS und SCHLEIFER (1975), KOCUR et al. (1975), SCHLEIFER und KLOOS (1975), HAJEK (1976), KLOOS et al. (1976), DEVRIESE (1977). \*

Andere Kokken wie *Branhamella catarrhalis* wurden nach COWAN und STEEL (1974) biochemisch differenziert. Die Gramfärbung wurde hier mehrmals wiederholt, um die Spezies *Gemella* auszuschließen.

Bei der morphologischen Untersuchung der aeroben, auf Blutagar gewachsenen, grampositiven Stäbchen wurden zunächst alle Stämme aussortiert, deren Kolonie- bzw. Einzelkeimmorphologie die Zugehörigkeit zum Genus *Bacillus* wahrscheinlich machte. Bei diesen Isolaten erfolgte eine Untersuchung im Phasenkontrastmikroskop auf Sporenbildung (Form und Lage der Spore sowie eventuelle Auftreibung des Bakterienleibes). Bei der Mehrzahl der Stämme konnte die Sporenbildung erst nach Kultur auf der Natriumoxalatplatte (WINKLE, 1955) nachgewiesen werden. Einzelstämme versporteten nur bei Zimmertemperatur oder erst nach Kühlschrankaufenthalt von einigen Monaten. Die weitere Differenzierung der Bazillen erfolgte biochemisch.

Alle anderen Stämme wurden über die bunte Reihe differenziert und gemäß BERGEY'S MANUAL (1974) dem entsprechenden Genus bzw. der Spezies zugeordnet.

Eine Differenzierung der Laktobazillen entfiel, da nur ein einziger Stamm gefunden wurde.

Die anaeroben Sporenbildner wurden mit Ausnahme von *Clostridium perfringens* nur bis zum Genus differenziert. Für die Diagnose *Clostridium perfringens* waren die morphologischen Eigenschaften der Kolonie, des Einzelkeims, dessen Unbeweglichkeit und der doppelte

Für die Differenzierung der Staphylokokken danke ich Herrn Rupert Filgis, für die der Mikrokokken und *S. sciuri* Herrn Ulrich Brunner.

Haemolysehof ausschlaggebend.

Die gramnegativen aeroben Stäbchen wurden biochemisch gemäß den Literaturangaben differenziert unter Berücksichtigung von morphologischen Eigenschaften (Kolonie, Einzelkeim, Pigmentbildung, Haemolyse und Geruch). Es wurde außerdem die Wachstumsfähigkeit auf Endoagar beurteilt.

Die Fungi wurden nach morphologischen Eigenschaften in die Genera *Aspergillus* und *Mucor* eingeordnet oder als Schimmelpilze bzw. Hefen bezeichnet.

### 3.3. Ergebnisse

#### 3.3.1. Differenzierung der Mikroorganismen

Die Differenzierung der verschiedenen Isolate wurde durch Abweichungen von den Typbeschreibungen erschwert. Es traten außerdem morphologische und biochemische Verhaltensmuster auf, die sich mit denjenigen der anerkannten Spezies nicht in Einklang bringen ließen.

Die größten Probleme zeigten sich bei der Speziesdifferenzierung der Genera *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Streptococcus* und *Bacillus*.

##### 3.3.1.1. Differenzierung der Staphylokokken

Unter den Staphylokokken befand sich eine Reihe von Spezies, deren Vorkommen bisher bei Vögeln nicht beschrieben worden ist. Der am häufigsten isolierte *S. xylosus* zeichnet sich durch eine hohe Variationsbreite aus (Einzelheiten bei FILGIS, 1981), wobei besonders die unterschiedliche Empfindlichkeit gegen Lysostaphin und Lysozym auffiel. Es gibt neben dem Normalfall - Lysostaphin sensibel und Lysozym resistent - Lysostaphin und Lysozym sensible sowie Lysostaphin und Lysozym resistente *S. xylosus* Stämme. Auch die biochemischen Eigenschaften variierten, alle untersuchten Stämme konnten jedoch Xylose oder Arabinose abbauen.

Als zweithäufigster *Staphylococcus* wurde *S. sciuri* isoliert. Diese Spezies wurde wegen ihrer ausgeprägten Cytochromoxydaseaktivität und ihrer Fähigkeit, Glukose nicht nur fermentativ, sondern auch oxidativ abzubauen, zunächst als *Micrococcus* angesehen. Erst die Wandanalysen durch Prof. Schleifer gaben die Gewißheit, daß die 37 Stämme,

der bisher beim Vogel nicht beschriebenen Spezies, *S. sciuri* angehören. Die Stämme lassen sich koloniemorphologisch infolge ihrer großen Kolonien, die meist einen gewellten Rand haben und gelbliche Pigmente bilden, die sich nach dem Zentrum hin intensivieren, von Mikrokokken relativ gut abgrenzen. In ihren Wandeigenschaften und den biochemischen Eigenschaften besteht eine große Variationsbreite (Einzelheiten bei BRUNNER, 1981). Eine für die Routinediagnostik wichtige Eigenschaft scheint die regelmäßig vorhandene Fähigkeit zum Abbau von Cellobiose zu sein, die anderen Staphylokokken fehlt.

*S. aureus* wurde 13mal isoliert, fünf dieser Stämme bildeten kein Acetoin. Die beiden anderen als pathogen geltenden Arten, *S. intermedius* und *S. hyicus*, wurden nur je einmal nachgewiesen.

*S. simulans* wurde in 9 Fällen differenziert. Auch von dieser Spezies liegen keine Angaben über das Vorkommen bei Vögeln vor.

Die vier in der *S. epidermidis*-Gruppe zusammengefaßten Arten, *S. haemolyticus*, *S. warneri*, *S. hominis* und *S. epidermidis*, waren in dem untersuchten Material 20mal vertreten. Eine Differenzierung in die vier Spezies wurde nicht vorgenommen, da es mit den Routine-labormethoden nicht möglich ist, ohne ausreichende Kenntnisse über die biologische Variationsbreite eine solche Differenzierung vorzunehmen.

*S. saprophyticus* wurde nur einmal gefunden; diese Spezies ist in der zugänglichen Literatur beim Vogel bisher nicht beschrieben.

*S. capitis* wurde bei zwei Vögeln (Waldkauz und Habicht) isoliert und damit auch erstmals eine aviäre Herkunft beschrieben.

Es wurden außerdem zwei Staphylokokken (Lysostaphin resistent, Lysozym resistent) von der Nasenschleimhaut eines Habichts und eines Habichtsadlers angezüchtet, die wie *S. capitis* Maltose nicht spalten konnten, in den übrigen Eigenschaften aber *S. capitis* nicht entsprachen (siehe Tab. 5). Diese Stämme werden im Folgenden *Staphylococcus* Gruppe I genannt.

### 3.3.1.2. Differenzierung der Mikrokokken

Neben den bereits für Vögel beschriebenen Mikrokokkenspezies *M. luteus*, *M. varians* und *M. roseus* wurden fünf Stämme von *M. lylae* und zwei Stämme von *M. nishinomiyaensis* isoliert (Einzelheiten siehe BRUNNER, 1981).

Es wurden weiterhin 25 Stämme gefunden, die in keine bekannte Mikrokokkenspezies eingeordnet werden konnten. Alle Isolate bauten Glukose oxydativ ab, waren im Lysozymtest sensibel und im Lysostaphintest resistent und bildeten keine Arginindesiminase. Keiner dieser Stämme konnte Stärke, Gelatine oder Rhamnose abbauen. Auf Grund ihres unterschiedlichen Verhaltens bezüglich der Cytochromoxydasebildung wurden die Stämme in zwei Gruppen eingeteilt.

Die Stämme der Gruppe I sind im Cytochromoxydasetest negativ, bilden keine DNase und - mit einer Ausnahme - keine Phosphatase. Die wichtigsten Eigenschaften dieser Stämme sind in Tab. 5 aufgeführt.

Die Isolate der Gruppe II bildeten eine Cytochromoxydase und wurden auf Grund des Vorhandenseins (Untergruppe 2) oder Fehlens (Untergruppe 1) einer Phosphatase in zwei Untergruppen aufgeteilt. Biochemisch sind die beiden Untergruppen auffallend uniform, Einzelheiten siehe Tab. 6.

### 3.3.1.3. Differenzierung der Streptokokken

Die Differenzierung der Streptokokken ergab 61 Stämme *Sc. faecalis*, 13 Stämme *Sc. faecium*, 2 Stämme *Sc. avium* und 2 Stämme mit Merkmalen von *Sc. bovis*. Die letzteren wurden von Dr. Hahn (Streptokokkenzentrale der Bundesforschungsanstalt für Milchwirtschaft in Kiel) differenziert.

Tab. 5 Eigenschaften der Mikrokokken Gruppe I (Glucoseabbau: oxydativ, Cytochromoxydase: -, DNase: -, Arginindesiminase: -)

| Vogelnr. | Wachstum bei 10°C | Wachstum bei 45°C | Wachstum in 10% NaCl | Lysostaphinsensibilität | Lysozymsensibilität | Nitratreduktion | Acetoinbildung | Aeskulin-Hydrolyse | Hippurat-Hydrolyse | Egg-Yolk -Reaktion | Urease | Phosphatase | Arabinose | Cellobiose | Dextrin | Galactose | Glycerol | Inositol | Laktose | Maltose | Mannitol | Raffinose | Rhamnose | Saccharose | Salicin | Xylose | DNase | Turanose |
|----------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|-------------|-----------|------------|---------|-----------|----------|----------|---------|---------|----------|-----------|----------|------------|---------|--------|-------|----------|
| 36       | -                 | (+)               | -                    | r                       | s                   | -               | -              | -                  | +                  | -                  | -      | -           | -         | -          | -       | (+)       | -        | -        | -       | +       | -        | -         | -        | -          | +       | -      | -     | -        |
| 37       | +                 | +                 | +                    | r                       | s                   | -               | -              | -                  | +                  | -                  | +      | +           | +         | +          | -       | -         | +        | -        | +       | +       | +        | -         | -        | +          | +       | +      | +     | -        |
| 59       | +                 | +                 | +                    | r                       | s                   | +               | -              | -                  | +                  | -                  | +      | -           | -         | -          | -       | -         | -        | -        | -       | +       | +        | -         | -        | +          | +       | +      | +     | -        |
| 60       | +                 | +                 | +                    | r                       | s                   | +               | -              | -                  | +                  | -                  | -      | -           | +         | +          | -       | -         | +        | -        | -       | +       | +        | -         | -        | +          | +       | +      | +     | -        |
| 65       | +                 | +                 | +                    | r                       | s                   | +               | -              | -                  | +                  | -                  | -      | -           | +         | +          | -       | -         | +        | -        | -       | +       | +        | -         | -        | +          | +       | +      | +     | -        |
| 66       | -                 | +                 | +                    | r                       | s                   | +               | -              | -                  | +                  | -                  | -      | -           | +         | +          | -       | -         | +        | -        | -       | +       | +        | -         | -        | +          | +       | +      | +     | -        |
| 68       | +                 | +                 | +                    | r                       | s                   | +               | -              | -                  | +                  | -                  | -      | -           | +         | +          | -       | -         | +        | -        | -       | +       | +        | -         | -        | +          | +       | +      | +     | -        |
| 69       | (+)               | +                 | +                    | r                       | s                   | -               | -              | +                  | +                  | +                  | +      | -           | -         | -          | -       | -         | +        | +        | -       | +       | +        | -         | -        | +          | +       | +      | +     | -        |
| 71       | -                 | +                 | (+)                  | r                       | s                   | -               | -              | -                  | +                  | +                  | -      | -           | -         | -          | -       | +         | +        | +        | -       | -       | -        | -         | -        | +          | +       | +      | +     | -        |
| 73       | +                 | +                 | +                    | r                       | s                   | -               | -              | -                  | +                  | -                  | +      | -           | -         | -          | -       | +         | +        | +        | -       | -       | -        | -         | -        | +          | +       | +      | +     | -        |
| 80       | +                 | +                 | +                    | r                       | s                   | -               | -              | -                  | +                  | -                  | +      | -           | -         | -          | -       | +         | +        | +        | -       | -       | -        | -         | -        | +          | +       | +      | +     | -        |
| 90       | (+)               | +                 | +                    | r                       | s                   | -               | -              | -                  | +                  | +                  | -      | -           | +         | +          | -       | +         | +        | +        | +       | -       | -        | -         | -        | +          | +       | +      | +     | -        |
| 99       | +                 | (+)               | +                    | r                       | s                   | -               | -              | -                  | +                  | -                  | -      | -           | +         | +          | -       | +         | +        | +        | +       | -       | -        | -         | -        | +          | +       | +      | +     | -        |
| 104      | +                 | (+)               | +                    | r                       | s                   | -               | -              | -                  | +                  | -                  | -      | -           | -         | -          | -       | +         | +        | +        | +       | -       | -        | -         | -        | +          | +       | +      | +     | -        |

Eigenschaften der Staphylokokken Gruppe I

18  
33

|   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| + | -   | r | s | + | - | - | + | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| + | (+) | + | r | s | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

r = resistent s sensibel (+) = schwach positiv

Die Testung der Halotoleranz der Staphylokokken erfolgte in 15 % NaCl

Tab. 6 Eigenschaften der Mikrokokken Gruppe II (Glukoseabbau: oxydativ, Cytochromoxydase: +  
DNase: -, Arginindesiminase: -)

|                    |   |                   |                   |                       |                         |                     |                 |                |                    |                    |                   |        |             |           |            |         |           |          |          |         |         |          |           |          |            |         |        |
|--------------------|---|-------------------|-------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|----------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------|-------------|-----------|------------|---------|-----------|----------|----------|---------|---------|----------|-----------|----------|------------|---------|--------|
| Unter-<br>gruppe 1 |   | Wachstum bei 10°C | Wachstum bei 45°C | Wachstum bei 10% NaCl | Lysostaphinsensibilität | Lysozymsensibilität | Nitratreduktion | Acetoinbildung | Aeskulin-Hydrolyse | Hippurat-Hydrolyse | Egg-Yolk-Reaktion | Urease | Phosphatase | Arabinose | Cellobiose | Dextrin | Galactose | Glycerol | Inositol | Laktose | Maltose | Mannitol | Raffinose | Rhamnose | Saccharose | Salicin | Xylose |
| Vogelnr.           | 4 | +                 | +                 | +                     | r                       | s                   | +               | +              | +                  | +                  | +                 | +      | +           | +         | +          | +       | +         | +        | +        | +       | +       | +        | +         | +        | +          | +       | +      |
| 64                 | + | (-)               | +                 | +                     | r                       | s                   | +               | +              | +                  | +                  | +                 | +      | +           | +         | +          | +       | +         | +        | +        | +       | (+)     | +        | +         | +        | +          | +       | +      |
| 102                | + | +                 | +                 | +                     | r                       | s                   | +               | +              | +                  | +                  | +                 | +      | +           | +         | +          | +       | +         | +        | +        | +       | +       | +        | +         | +        | +          | +       | +      |
| Unter-<br>gruppe 2 |   |                   |                   |                       |                         |                     |                 |                |                    |                    |                   |        |             |           |            |         |           |          |          |         |         |          |           |          |            |         |        |
| Vogelnr.           | 2 | (+)               | -                 | +                     | r                       | s                   | +               | +              | +                  | +                  | +                 | +      | +           | +         | +          | +       | +         | +        | +        | +       | +       | +        | +         | +        | +          | +       | +      |
| 3                  | + | +                 | +                 | +                     | r                       | s                   | +               | +              | +                  | +                  | +                 | +      | +           | +         | +          | +       | +         | +        | +        | +       | +       | +        | +         | +        | +          | +       | +      |
| 9                  | + | +                 | +                 | +                     | r                       | s                   | +               | +              | +                  | +                  | +                 | +      | +           | +         | +          | +       | +         | +        | +        | +       | +       | +        | +         | +        | +          | +       | +      |
| 15                 | + | +                 | -                 | +                     | r                       | s                   | +               | +              | +                  | +                  | +                 | +      | +           | +         | +          | +       | +         | +        | +        | +       | +       | +        | +         | +        | +          | +       | +      |
| 30                 | + | +                 | -                 | +                     | r                       | s                   | +               | +              | +                  | +                  | +                 | +      | +           | +         | +          | +       | +         | +        | +        | +       | +       | +        | +         | +        | +          | +       | +      |
| 63                 | + | +                 | +                 | +                     | r                       | s                   | +               | +              | +                  | +                  | +                 | +      | +           | +         | +          | +       | +         | +        | +        | +       | +       | +        | +         | +        | +          | +       | +      |
| 81                 | + | +                 | +                 | +                     | r                       | s                   | +               | +              | +                  | +                  | +                 | +      | +           | +         | +          | +       | +         | +        | +        | +       | +       | +        | +         | +        | +          | +       | +      |
| 83                 | + | +                 | +                 | +                     | r                       | s                   | +               | +              | +                  | +                  | +                 | +      | +           | +         | +          | +       | +         | +        | +        | +       | +       | +        | +         | +        | +          | +       | +      |

|                    |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Unter-<br>gruppe 2 |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Vogelnr.           | 2 | (+) | - | + | r | s | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 3                  | + | +   | + | + | r | s | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 9                  | + | +   | + | + | r | s | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 15                 | + | +   | - | + | r | s | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 30                 | + | +   | - | + | r | s | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 63                 | + | +   | + | + | r | s | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 81                 | + | +   | + | + | r | s | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 83                 | + | +   | + | + | r | s | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

r = resistent, s = sensibel, (+) = schwach positiv

Bei den *Sc. faecalis* Isolaten kamen biochemische Abweichungen vor und zwar Katalase schwach positive Stämme sowie Raffinose- und Melibiosespaltung. Diese Positivvarianten wurden von Dr. Hahn als *Sc. faecalis* bestätigt. Auch bei *Sc. faecium* gab es eine biochemische Abweichung, und zwar Melibiose negative Stämme. Die beiden *Sc. avium* Isolate waren Minusvarianten bezüglich Sorbose und Melezitose.

#### 3.3.1.4. Differenzierung der Bazillen

Die Differenzierung der Bazillen bereitete große Schwierigkeiten. Lediglich die Angehörigen der Spezies *B. subtilis* ließen sich relativ einfach zuordnen. *B. coagulans* wurde gemäß WOLF und BARKER (1968) auf Grund der Wärmetoleranz und des Wachstums bei pH 6 differenziert, zusätzlich wurde die Koloniemorphologie bewertet mit einer Koloniegröße von durchschnittlich 5–7 mm Durchmesser. Der Rand der Kolonie war deutlich gezackt, die Oberfläche war rau, grau-grün opaleszierend und auf Blutplatten zeigte sich ein breiter  $\beta$ -Haemolysehof. Die Einzelkeime waren bei 24 Stundenkolonien überwiegend grampositiv, lang, dick und wirkten eckig. Nach der Art der Sporenbildung gehörten alle Stämme in die Gruppe I nach WOLF und BARKER (1968). Die beschriebene große Variabilität (COWAN und STEEL, 1974) der biochemischen Eigenschaften zeigte sich auch bei den vorliegenden Stämmen. So bauten z.B. 5 Isolate Glukose oxydativ ab. Das Wachstum in Ammoniumsalzmedien war bei diesen Stämmen wesentlich besser als bei den fermentativ Glukose abbauenden *B. coagulans* Isolaten.

Neben diesen beiden Spezies kam eine Reihe von Bazillen vor, die sich auf Grund der Sporenbildung in die Gruppe I von WOLF und BARKER (1968) einordnen ließen, während die übrigen morphologischen

Eigenschaften und die biochemischen Merkmale eine Zuordnung zu beschriebenen Spezies nicht zuließen. Da es sich um uneinheitliche Stämme handelte, wurden sie entsprechend den unterschiedlichen Merkmalen in drei Gruppen eingeordnet.

Gruppe I: Kolonie von unregelmäßiger Größe und Gestalt, häufig konfluierend und bei entsprechender Dichte die Platten vollständig überwuchernd. Die Kolonie hatte einen glatten Rand, eine glatte Oberfläche und war unpigmentiert. Auf Blutplatten zeigte sich besonders an Stellen intensiven Wachstums unter der Kolonie eine  $\beta$ -Haemolyse, die in der Regel nicht über den Kolonierand hinausging. Die Einzelkeime waren nach 24stündiger Bebrütung grampositiv bis gramlabil, von mittlerer Länge und Breite und einem etwas eckigen Erscheinungsbild. Die Sporulation erfolgte ohne nennenswerte Auftreibung der Sporangien, die Lage der Sporen im Bakterienleib war zentral. Glukose wurde oxydativ abgebaut und dabei Säure produziert. Eine Nitratreduktase war nicht nachweisbar. 7 % NaCl wurde mit einer Ausnahme toleriert, Indol nicht gebildet und Citrat als einzige Kohlenstoffquelle nicht verwertet; ein Teil der Stämme produzierte Acetoin (siehe Tab. 7). Ein Stamm zeigte schwaches Wachstum bei einer Bebrütungstemperatur von 65°C (wegen abweichender Koloniemorphologie nicht zu *B. coagulans* gezählt), bei keinem Stamm konnte eine Ureaseaktivität nachgewiesen werden. Mannit und Arabinose wurden in den meisten Fällen abgebaut, ein Stamm zeigte schwache Xylospaltung. Nach dem Differenzierungsschema von WOLF und BARKER (1968) (siehe Tab. 4) wären diese Isolate der Spezies *B. firmus* zuzuordnen. Nach COWAN und STEEL (1974) und BERGEY'S MANUAL (1974) bildet *B. firmus* jedoch kein Acetoin, reduziert aber Nitrat.

Gruppe II: Kolonie ca. 2,3 bis 2,7 mm im Durchmesser, der Rand war gezackt, die Oberfläche rau und grau-braun opaleszierend. Auf Blutplatten war keine Haemolyse sichtbar. Die Einzelkeime waren nach 24stündiger Bebrütung grampositiv bis gramlabil, sehr lang und faden-

Tab. 7 Eigenschaften der *Bacillus* Gruppen I, II und III

| Vogelnr.   | O/F Glukose | Acetoinbildung | Nitratreduktion | Wachstum bei 65°C | Wachstum in 7 % NaCl | Citrat | Mannitol | Arabinose | Xylose | AS-Glukose | Indolbildung | Uraseaktivität | Sporenbildung | Auftreibung der Sporangien |
|------------|-------------|----------------|-----------------|-------------------|----------------------|--------|----------|-----------|--------|------------|--------------|----------------|---------------|----------------------------|
| Gruppe I   |             |                |                 |                   |                      |        |          |           |        |            |              |                |               |                            |
| 45         | 0           | -              | -               | (+)               | +                    | -      | -        | -         | -      | (+)        | -            | -              | zentral       | leicht                     |
| 48         | 0           | +              | -               | -                 | +                    | -      | +        | +         | (+)    | -          | -            | -              | zentral       | leicht                     |
| 72         | 0           | +              | -               | -                 | +                    | -      | +        | -         | -      | -          | -            | -              | zentral       | ohne                       |
| 80         | 0           | +              | -               | -                 | -                    | -      | -        | +         | -      | +          | -            | -              | zentral       | leicht                     |
| 92         | 0           | +              | -               | -                 | +                    | -      | +        | (+)       | -      | -          | -            | -              | zentral       | ohne                       |
| Gruppe II  |             |                |                 |                   |                      |        |          |           |        |            |              |                |               |                            |
| 14         | -           | -              | x               | -                 | -                    | -      | +        | (+)       | -      | -          | ng           | -              | sicher        | leicht                     |
| 15         | -           | -              | -               | -                 | -                    | -      | -        | -         | -      | -          | -            | +              | subterminal   | ohne                       |
| 17         | -           | -              | -               | -                 | -                    | -      | +        | +         | -      | -          | -            | +              | zentral       | ohne                       |
| 53         | -           | -              | x               | -                 | -                    | -      | (+)      | -         | -      | -          | ng           | -              | sicher        | ohne                       |
| 54         | -           | -              | -               | -                 | -                    | -      | -        | -         | -      | -          | ng           | -              | zentral       | ohne                       |
| 55         | -           | -              | x               | -                 | (+)                  | -      | +        | -         | -      | -          | ng           | -              | zentral       | ohne                       |
| 56         | -           | -              | x               | -                 | +                    | -      | +        | -         | +      | -          | ng (+)       | -              | zentral       | ohne                       |
| 58         | -           | -              | x               | -                 | -                    | -      | +        | +         | -      | -          | ng           | -              | sicher        | ohne                       |
| 70         | -*          | -              | x               | -                 | -                    | -      | +        | (+)       | (+)    | -          | ng           | -              | zentral       | leicht                     |
| 90         | -           | -              | x               | -                 | -                    | -      | +        | +         | -      | -          | -            | -              | subterminal   | ohne                       |
| 104        | -           | -              | x               | -                 | -                    | +      | +        | (+)       | -      | -          | -            | -              | zentral       | ohne                       |
| Gruppe III |             |                |                 |                   |                      |        |          |           |        |            |              |                |               |                            |
| 12         | 0           | -              | -               | -                 | -                    | -      | +        | +         | +      | +          | -            | -              | zentral       | leicht                     |
| 45         | 0           | -              | -               | -                 | -                    | -      | +        | +         | -      | (+)        | -            | -              | zentral       | ohne                       |
| 51         | 0           | -              | -               | -                 | -                    | -      | +        | +         | +      | +          | -            | -              | subterminal   | ohne                       |

\*Medium wurde alkalisiert  
 ng = nicht gewachsen  
 x = Reduktion über Nitrit hinaus  
 (+) = schwach positiv

bildend. Bei einem Teil der Stämme erfolgte die Sporenbildung sehr zögernd. Bei allen auf Tab. 7 angeführten Stämmen sind jedoch Sporen nachgewiesen, auch wenn oft nicht sicher entschieden werden konnte, ob die Sporangien aufgetrieben waren und wo die Sporen in den Bakterienzellen gebildet wurden. Aus der Größe der Sporen und der Morphologie der vegetativen Zellen ist jedoch zu schließen, daß die Sporulation ohne Auftreibung der Sporangien erfolgte (KUNDRAT, 1963). Kein Stamm dieser Gruppe war in der Lage, Glukose unter Säurebildung zu spalten. Die von Vogel Nr. 15 und 70 angezüchteten Stämme alkalisierten das Hugh-Leifson-Medium. Mannit wurde in den meisten Fällen, Arabinose nur bei vier und Xylose bei zwei Stämmen abgebaut (siehe Tab. 7). Drei Stämme konnten Citrat als einzige Kohlenstoffquelle verwerten. Einige Isolate wuchsen bei 7 % Kochsalz in Heart-Infusion-Broth. Acetoin und Indol wurden nicht gebildet, die Mehrzahl der Stämme reduzierte Nitrat über Nitrit hinaus. Harnstoff wurde von zwei Stämmen deutlich und in einem Fall schwach abgebaut. Diese Stämme wären nach WOLF und BARKER (1968) als *B. lentus*, die restlichen Isolate als *B. firmus* zu bezeichnen (siehe Tab. 4). Nach BERGEY'S MANUAL (1974) ist es zweifelhaft, ob diese beiden *Bacillus*-arten selbständige Spezies sind, da in der Mitte zwischen beiden stehende Stämme bekannt geworden sind.

Gruppe III: Koloniegröße durchschnittlich 0,5 mm im Durchmesser, Rand unregelmäßig, Oberfläche tautropfenartig, glänzend und glatt, keine Pigmentbildung, auf Blutplatte keine Haemolyse. Die Einzelkeime waren nach 24stündiger Bebrütung überwiegend gram-labil, von mittlerer Länge und Breite und etwas eckiger Gestalt. Auch die Stämme der *Bacillus* Gruppe III könnten der Spezies *B. firmus* zuzuordnen sein, jedoch wurde Glukose in einem Ammonium-Salz-Medium zügig abgebaut. Nach WOLF und BARKER (1968) wären

sie damit , und da sie kein Acetoin produzieren, als *B. megaterium* zu bezeichnen. Die Maße der Einzelkeime stimmten jedoch nicht mit der gegebenen Beschreibung überein. Außerdem fehlte bei den fraglichen Keimen die Ureaseaktivität. Die untersuchten Eigenschaften dieser Isolate sind in Tab. 7 zusammengefasst.

#### 3.3.1.5. Differenzierung der übrigen Bakterien

Bei der Differenzierung der übrigen Bakterien traten nur noch vereinzelt Schwierigkeiten auf bzw. die Spezieszuordnung wurde nicht durchgeführt. Von den insgesamt fünf Clostridienisolaten wurde eines als *Cl. perfringens* identifiziert, die anderen vier nicht weiter untersucht. Der einzige Laktobazillenstamm wurde ebenfalls nicht bis zur Spezies differenziert.

Bei den Pseudomonaden und Moraxellen ließ sich je ein Stamm keiner bekannten Spezies zuordnen.

#### 3.3.1.6. Differenzierung der Pilze

Bei den wenigen Pilzisolaten wurde eine Spezies-, teilweise sogar Genusdifferenzierung nicht durchgeführt.

Die Genera *Mucor* und *Aspergillus* kamen vor sowie andere Schimmelpilze, die nicht weiter differenziert wurden. Auch die Hefen wurden nur nach morphologischen Gesichtspunkten als solche eingeordnet.

### 3.3.2. Zusammensetzung der Nasenflora bei den verschiedenen Vogelarten (siehe Tab. 8 )

#### 3.3.2.1. Wanderfalken (*Falco peregrinus*) (siehe Tab. 9 )

Von der Nasenschleimhaut der sechs untersuchten Wanderfalken konnten in allen Fällen Staphylokokken angezüchtet werden und zwar trat *S. xylosus* bei fünf Vögeln auf (davon zweimal *Lysostaphin* sensibel), bei je zwei Falken wurden *S. sciuri* und *S. aureus* (einmal VP negativ) und bei einem Tier *S. hyicus* isoliert.

Mikrokokken fanden sich nur bei den Vögeln Nr. 73, 78 und 80 und zwar zweimal *M. varians* und zweimal Mikrokokken aus der Gruppe I.

Streptokokken traten wie Staphylokokken bei allen untersuchten Vögeln auf. Bei fünf Wanderfalken war die Nasenschleimhaut von *Sc. faecalis* besiedelt, je einmal wurden *Sc. faecium* und *Sc. avium* differenziert.

Die aeroben Sporenbildner waren bei je einem Vogel durch *B. coagulans* bzw. Bazillen aus der Gruppe I vertreten.

Zweimal konnten anaerobe Sporenbildner nachgewiesen werden. Es handelte sich dabei einmal um *Cl. perfringens*, das andere Clostridien-isolat wurde nur bis zum Genus bestimmt.

*Corynebacterium bovis* bei einem Vogel vervollständigte die Liste der aus Wanderfalken nachweisbaren grampositiven Bakterien.

Gramnegative Bakterien fanden sich nur bei zwei Vögeln. Es handelte sich in beiden Fällen um *Acinetobacter calcoaceticus*, Vogel Nr. 80 wies außerdem noch einen Stamm *E. coli* auf.

An Pilzen konnten nur zweimal Schimmelpilze nachgewiesen werden, eines der Isolate wurde als *Aspergillus* differenziert.

### 3.3.2.2. Luggerfalken (*Falco jugger*) (siehe Tab. 10)

Auch bei den fünf untersuchten Luggerfalken stellten grampositive Kokken den Hauptteil der Flora.

Fünf Staphylokokken, davon zweimal *S. xylosus*, zweimal *S. sciuri* und einmal Keime der *S. epidermidis* Gruppe, wurden differenziert.

An Mikrokokken traten zweimal Mikrokokken aus der Gruppe I und einmal *M. varians* auf.

Dreimal *Sc. faecalis* und zweimal *Sc. faecium* waren an Streptokokken zu finden.

Einmal *B. coagulans* und je einmal Bazillen aus den Gruppen I und II vervollständigten den grampositiven Teil der Nasenflora der Luggerfalken.

Bei allen fünf Luggerfalken traten gramnegative Keime auf. *E. coli* wurde zweimal, *Proteus vulgaris* einmal nachgewiesen. Die restlichen gramnegativen Stäbchen, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Bordetella bronchiseptica*, *Moraxella nonliquefaciens*, *Branhamella catarrhalis* wurden je einmal differenziert.

Pilze konnten von der Nasenschleimhaut der Luggerfalken nicht angezüchtet werden.

### 3.3.2.3. Turmfalken (*Falco tinnunculus*) (siehe Tab. 11)

Es konnten acht Individuen untersucht werden.

Staphylokokken stellten das am häufigsten vertretene Genus dar, nur Vogel Nr. 5 wies keine Staphylokokken auf. Im Einzelnen konnten viermal *S. xylosus*, zweimal *S. sciuri* und je einmal *S. aureus*, *S. simulans*, *S. saprophyticus* sowie Staphylokokken der *Epidermidis* Gruppe angezüchtet werden.

Zwei Mikrokokkenisolate stammen von dem selben Vogel und konnten als *M. varians* und Mikrokokken aus der Gruppe I bestimmt werden.

*Sc. faecalis* trat bei vier Individuen, *Sc. faecium* bei einem Vogel auf.

Bazillen waren bei drei Tieren vertreten und zwar: dreimal *B. coagulans*, einmal Bazillen aus der Gruppe II und einmal Bazillen aus der Gruppe III.

*Corynebacterium bovis* wurde nur bei einem Individuum gefunden. Bei den gramnegativen Stäbchen traten zweimal *Acinetobacter calcoaceticus* und *Alcaligenes faecalis* sowie zweimal *Moraxella*, von denen eine als *Moraxella nonliquefaciens* differenziert wurde, auf. Der zweite Stamm wurde keiner Spezies zugeordnet. Auf Grund der Einzelkeimmorphologie und der Unfähigkeit, Kohlenhydrate abzubauen, sowie des Vorhandenseins einer Cytochromoxydase wurde er als *Moraxella* angesprochen.

Außerdem wurden zwei Arten der Familie Enterobacteriaceae isoliert, und zwar *Klebsiella oxytoca* und *Erwinia herbicola*. Letztere dürfte als pflanzenpathogener Keim vom Gras am Standplatz des Vogels stammen.

#### 3.3.2.4. Buntfalken (*Falco sparverius*) (siehe Tab. 12)

Der amerikanische Turmfalke oder Buntfalke wird in Europa nur von wenigen Liebhabern gehalten. Es standen nur zwei Vögel zur Untersuchung zur Verfügung.

Bei Vogel Nr. 52 war *Sc. faecalis* die einzige isolierbare Keimspezies.

Vogel Nr. 53 wies die bei anderen Falken gefundene Zusammen-

setzung der Nasenflora auf, bestehend aus *S. xylosus*, *S. intermedius*, *S. epidermidis* Gruppe, *Sc. faecium* sowie *B. coagulans* und Bazillen der Gruppe II. Gramnegative Stäbchen waren nicht nachweisbar.

Zusätzlich wurden in geringer Anzahl Schimmelpilzsporen nachgewiesen.

#### 3.3.2.5. Baumfalken (*Falco subbuteo*) (siehe Tab. 13)

Die zwei untersuchten Baumfalken waren Wildvögel, die auf Grund äußerer Verletzungen erst kurz zuvor in menschliche Obhut gekommen waren.

Auch hier dominierten *Staphylococcus*- und *Bacillus*spezies und zwar einmal *S. xylosus* und zweimal *Staphylokokken* der *S. epidermidis* Gruppe.

Aus der Gattung *Bacillus* traten je einmal *B. coagulans* und Vertreter der Gruppen II und III auf.

Zusätzlich wurden je einmal *Corynebacterium bovis* und bei Vogel Nr. 58 eine Hefe nachgewiesen.

Gramnegative Stäbchen ließen sich überhaupt nicht nachweisen.

#### 3.3.2.6. Sakerfalken (*Falco cherrug*) (siehe Tab. 14)

Es konnten nur zwei Sakerfalken aus Falknerhand untersucht werden.

Es wurden gefunden: Bei beiden Vögel *S. aureus* (davon einmal VP negativ), je einmal *S. xylosus* und *S. sciuri*.

Ferner ließen sich *M. luteus*, Mikrokokken aus der Gruppe I und Mikrokokken aus der Gruppe II, Untergruppe 2, nachweisen.

Beide Vögel hatten *Sc. faecalis* auf der Nasenschleimhaut, einer zusätzlich noch *Kurthia zopfii*.

Die Enterobacteriaceen waren bei Vogel Nr. 3 mit *E. coli*, bei Vogel Nr. 68 mit *Proteus vulgaris* vertreten.

Hefen fanden sich bei einem Tier.

### 3.3.2.7. Lannerfalke (*Falco biarmicus*)

Bei dem einzigen untersuchten Exemplar wurden *S. aureus* (ohne Haemolysin), *S. simulans* und *Sc. faecalis* nachgewiesen. *B. coagulans* und *Corynebacterium pseudodiphtheriticum* waren weitere grampositive Florakomponenten, während die gramnegativen Stäbchen durch *E. coli* und *Citrobacter freundii* repräsentiert wurden.

### 3.3.2.8. Kaiseradler (*Aquila heliaca*) (siehe Tab. 15 )

Bei allen fünf untersuchten Kaiseradlern wurden Staphylokokken, und zwar einmal *S. xylosus*, zweimal *S. sciuri*, dreimal *S. simulans* und zweimal Staphylokokken der *S. epidermidis* Gruppe, gefunden. Es kamen ferner vor: *M. lylae* und Mikrokokken aus der Gruppe I je einmal, *Sc. faecalis* dreimal, *Sc. faecium* einmal sowie einmal *Sc. avium*.

Das Genus *Bacillus* trat nur bei einem Vogel mit *B. coagulans* in Erscheinung. Bei Vogel Nr. 40 wurde *Corynebacterium bovis* gefunden.

Bei drei der fünf Kaiseradler wurde *E. coli* nachgewiesen. Als weitere Enterobacteriacee fand sich nur noch *Erwinia herbicola*. *Acinetobacter calcoaceticus* und *Alcaligenes faecalis* waren die

Vertreter anderer gramnegativer Stäbchen.

#### 3.3.2.9. Steppenadler (*Aquila rapax*) (siehe Tab. 16 )

Bei allen vier untersuchten Steppenadlern konnte *S. xylosus* angezüchtet werden, außerdem wurde ein *Staphylococcus* der *S. epidermidis* Gruppe nachgewiesen. Unter den isolierten Mikrokokken befand sich bei je einem Vogel *M. luteus*, Mikrokokken aus der Gruppe II, Untergruppe 2, und *M. roseus*.

Drei der vier Adler wiesen eine Besiedelung der Nasenschleimhaut mit Streptokokken auf, und zwar einmal mit *Sc. faecalis* und einmal mit *Sc. faecium*.

Bazillen ließen sich nur bei einem Individuum nachweisen. Es handelte sich um *B. coagulans* und *B. subtilis*.

Von der Nasenschleimhaut von Vogel Nr. 82 wurden grampositive Stäbchen isoliert, die nach den biochemischen Reaktionen vorläufig als *Corynebacterium pseudotuberculosis* bezeichnet werden können. Da in der Literatur (WOLF und BARKER, 1968) auch asporogene Bazillen beschrieben sind, ist es möglich, daß es sich um eine asporogene Variante von *B. alvei* oder *B. laterosporus* handelt, zumal die Morphologie der Einzelkeime nicht dagegen spricht.

An gramnegativen Stäbchen wurden je einmal *Acinetobacter calcoaceticus* und *E. coli* nachgewiesen.

Es konnte außerdem bei einem Vogel eine Hefe isoliert werden.

#### 3.3.2.10. Steinadler (*Aquila chrysaetos*)

Es kam nur ein Vogel aus dem Besitz eines Falkners zur Untersuchung.

Dieser war wegen einer traumatisch bedingten Unterschenkelfraktur in die Vogelklinik eingeliefert worden. Es wurden folgende grampositive Bakterien isoliert: *S. xylosus*, *Sc. faecalis*, *Sc. faecium*, *B. coagulans*, *Corynebacterium bovis* und ein obligat anaerober Keim, der dem Genus *Clostridium* zuzuordnen ist.

An gramnegativen Bakterien wurden *Acinetobacter calcoaceticus*, *E. coli* und *Enterobacter aerogenes* nachgewiesen.

### 3.3.2.11. Seeadler (*Haliaeetus albicilla*)

Der einzige Seeadler, der zur Untersuchung kam, war ein Wildvogel, der wegen einer Schußverletzung aus Österreich in die Klinik eingeliefert wurde.

Auch bei diesem Vogel überwog die grampositive Flora mit *S. xylosus* (Lysostaphin resistent), *S. sciuri*, *M. nishinomiyaensis*, *Sc. faecalis*, *B. coagulans*, Bazillen aus der Gruppe I und *Corynebacterium bovis*.

Die gramnegativen Stäbchen waren nur durch *E. coli* vertreten.

### 3.3.2.12. Habichtsadler (*Hieraaetus fasciatus*)

Auch von dieser Art konnte nur ein Individuum aus Falknerbesitz untersucht werden.

*S. xylosus*, *S. sciuri*, Staphylokokken aus der *S. epidermidis* Gruppe, *S. Gruppe I*, *Sc. faecalis* sowie *E. coli* ließen sich von der Nasenschleimhaut isolieren.

### 3.3.2.13. Gaukler (*Terathopius ecaudatus*) (siehe Tab. 17)

Von dieser afrikanischen Adlerart standen zwei Tiere zur Verfügung. Die zwei Tiere zeigten ein verschiedenes Keimspektrum.

*S. xylosus*, *S. sciuri* und *Sc. faecalis* stellten mit *B. coagulans* den größeren, grampositiven Teil der Flora.

Außerdem wurde ein Vertreter der Gattung *Pseudomonas* (nicht differenziert) sowie *Aeromonas hydrophila* und *Acinetobacter calcoaceticus* angezüchtet.

### 3.3.2.14. Sperber (*Accipiter nisus*) (siehe Tab. 18)

Neun Nasenabstriche des europäischen Sperbers konnten untersucht werden.

Bazillen traten nur mit einem Stamm aus der Gruppe II bei einem Vogel auf, während Staphylokokken, Mikrokokken und Streptokokken auch hier den Hauptteil der Isolate ausmachten.

Aus dem Genus *Staphylococcus* fanden sich bei acht Vögeln - Ausnahme Vogel Nr.65 - die folgenden Arten: dreimal *S. xylosus* (einmal *Lysostaphin* resistent), fünfmal *S. sciuri*, je einmal *S. aureus* (VP negativ) und *S. simulans* und zweimal Staphylokokken der *S. epidermidis* Gruppe.

Mikrokokken traten aus sechs Spezies bzw. Gruppen auf, und zwar: *M. lylae* zweimal, Mikrokokken aus der Gruppe I dreimal, *M. varians* einmal, *M. luteus* einmal, *M. nishinomiyaensis* einmal, und Mikrokokken aus der Gruppe II, Untergruppe 2, einmal, Mikrokokken aus der Gruppe II, Untergruppe 1, einmal.

Streptokokken fehlten bei zwei Vögeln, alle Stämme konnten als *Sc. faecalis* bestimmt werden.

Die grampositiven Stäbchen wurden je einmal von Bazillen aus der Gruppe II, von *Corynebacterium pseudodiphtheriticum*, einer *Lactobacillus* sp. und *Nocardia madurae* repräsentiert.

*Acinetobacter calcoaceticus* und *Alcaligenes faecalis* waren bei je zwei Sperbern vertreten. Bei einem Vogel wurde außerdem *Branhamella catarrhalis* isoliert.

### 3.3.2.15. Habichte (*Accipiter gentilis*) (siehe Tab. 19)

Als weitere Art aus der Gattung *Accipiter* konnten elf Habichte untersucht werden.

Im Vergleich mit den Sperbern fallen deutliche Unterschiede auf. *Sc. faecalis* bei einem Vogel war der einzige Vertreter dieses Genus, dafür war das Genus *Bacillus* mit fünfmal *B. subtilis* und dreimal Bazillen aus der Gruppe II bei sieben Vögeln stark vertreten.

Staphylokokken machen auch beim Habicht den größten Teil der Flora aus, wobei auffällt, daß der sonst häufige *S. sciuri* ganz fehlt. Im Einzelnen konnten folgende Staphylokokken angezüchtet werden: neunmal *S. xylosus*, einmal *S. capitis*, zweimal *S. aureus* (davon einmal VP negativ), dreimal Staphylokokken der *S. epidermidis* Gruppe und einmal nicht einzuordnende Staphylokokken der Gruppe I.

Mikrokokken traten bei drei Vögeln auf. Sie konnten zweimal als Mikrokokken aus der Gruppe II, Untergruppe 2, bestimmt werden, und einmal als Mikrokokken aus der Gruppe I.

Die Liste der gramnegativen Stäbchen umfaßt sechs Arten, die mit Ausnahme von *Acinetobacter calcoaceticus* nur bei je einem Vogel gefunden wurden. Es wurden angezüchtet: *Alcaligenes faecalis*, *Aeromonas hydrophila*, die Enterobacteriaceen *E. coli*, *Enterobacter aerogenes* und *Erwinia herbicola*.

Zusätzlich konnten zwei Schimmelpilze isoliert werden, von denen ein Stamm als *Mucor* sp. bestimmt wurde.

### 3.3.2.16. Mäusebussarde (*Buteo buteo*) (siehe Tab. 20)

Die Untersuchungsergebnisse der zehn Mäusebussarde wiesen folgende Besonderheiten auf: Die Enterobacteriaceen waren vergleichsweise stark mit viermal *E. coli*, je einmal *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris* und *Proteus mirabilis* vertreten. Auch Fungi waren mit je zwei *Mucor* sp. und *Aspergillus* sp. sowie zwei Hefe sp. verhältnismäßig häufig nachweisbar.

Trotzdem überwogen die grampositiven Bakterien bei weitem in der Flora.

*S. xylosus* war mit vier Stämmen der häufigste Vertreter dieser Gattung. *S. sciuri* wurde dreimal, *S. aureus* zweimal (davon einmal VP negativ) und *S. simulans* sowie ein Vertreter der *Staphylococcus epidermidis* Gruppe je einmal gefunden.

Mikrokokken traten bei vier Vögeln auf, je einmal *M. luteus*, *M. lylae*, *M. varians*, Mikrokokken aus der Gruppe I und Mikrokokken aus der Gruppe II, Untergruppe 2.

Streptokokken fehlen nur bei zwei Bussarden. Aus acht Vögeln wurde *Sc. faecalis* isoliert. Vogel Nr. 75 wies außerdem *Sc. faecium* auf.

Bazillen traten bei fünf Vögeln in zwei Arten auf, viermal in Form von *B. coagulans* und einmal als *B. subtilis*.

*Corynebacterium bovis* und eine *Clostridium* sp. vervollständigten die Liste der grampositiven Bakterien.

Neben den bereits erwähnten Enterobacteriaceen trat bei einem Vogel *Bordetella bronchiseptica* auf.

### 3.3.2.17. Rote Milane (*Milvus milvus*) (siehe Tab. 21)

Bei den zwei untersuchten Roten Milanen dominierten ebenfalls die grampositiven Kokken: Staphylokokken mit zweimal *S. xylosus* (einmal Lysostaphin resistent), einmal *S. sciuri* und *S. simulans* sowie zweimal Vertretern der *S. epidermidis* Gruppe. Außerdem waren Mikrokokken der Gruppe II, Untergruppe 1, Mikrokokken der Gruppe II, Untergruppe 2, und *Sc. faecalis* je einmal nachweisbar. *E. coagulans* bei beiden Vögeln sowie eine *Clostridium* sp. bei Vogel Nr. 4 vervollständigten den grampositiven Floraanteil.

*Acinetobacter calcoaceticus* bei Vogel Nr. 30 war der einzige Vertreter der gramnegativen Stäbchen.

### 3.3.2.18. Schwarze Milane (*Milvus migrans*) (siehe Tab. 22)

Die Keimflora der Nasenschleimhaut der beiden Schwarzen Milane erwies sich als auffallend artenarm. So konnten nur zweimal *S. sciuri* sowie je einmal *Sc. faecium* und Bazillen aus der Gruppe I angezüchtet werden.

### 3.3.2.19. Uhus (*Bubo bubo*) (siehe Tab. 23)

Bei allen fünf untersuchten Uhus traten Staphylokokken auf, und zwar fünfmal *S. sciuri*, viermal *S. xylosus*, dreimal Staphylokokken der *S. epidermidis* Gruppe und einmal *S. simulans*.

*M. varians* wurde einmal gefunden.

An Streptokokken fanden sich zweimal *Sc. faecalis*.

Bei allen Vögeln konnten *B. coagulans* und je einmal *B. subtilis* sowie Bazillen aus den Gruppen I, II und III nachgewiesen werden.

Zweimal *Corynebacterium pseudodiphtheriticum* vervollständigten den grampositiven Anteil der Flora.

An gramnegativen Stäbchen wurden zweimal *Acinetobacter calcoaceticus*, zweimal *Alcaligenes faecalis* und je einmal *E. coli* und *Enterobacter liquefaciens* differenziert.

Bei zwei Vögeln konnte eine Hefe sp. von der Nasenschleimhaut angezüchtet werden.

### 3.3.2.20. Waldkäuze (*Strix aluco*) (siehe Tab. 24)

Bei allen zehn Waldkäuzen konnte *S. xylosus* nachgewiesen werden. *S. sciuri* wurde viermal, *S. capitis* und Staphylokokken aus der *S. epidermidis* Gruppe je einmal angezüchtet.

Zweimal *M. varians*, zweimal Mikrokokken aus der Gruppe I und je einmal Mikrokokken aus der Gruppe II, Untergruppe 1, und Gruppe II, Untergruppe 2, konnten an Mikrokokken nachgewiesen werden.

Streptokokken mit achtmal *Sc. faecalis*, einmal *Sc. faecium* und Streptokokken mit Merkmalen von *Sc. bovis* stellten die am zweithäufigsten gefundene Gattung dar.

*B. coagulans* trat dreimal auf. *Corynebacterium bovis* wurde zweimal angezüchtet.

Zwei *Acinetobacter calcoaceticus* Stämme und je einmal *Alcaligenes faecalis* und *E. coli* stellten die gramnegativen Florakomponenten.

Von den zwei isolierten Schimmelpilzstämmen wurde einer als *Aspergillus* sp. differenziert.

### 3.3.2.21. Steinkäuze (*Athene noctua*) (siehe Tab. 25 )

Zwei Steinkäuze konnten untersucht werden.

*S. xylosus* wurde bei beiden Vögeln, ebenso wie *Sc. faecalis* gefunden. *S. aureus*, *M. luteus*, *B. coagulans*, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Moraxella nonliquefaciens* und *Enterobacter cloacae* kamen je einmal vor.

### 3.3.2.22. Waldohreule (*Asio otus*)

Bei der einzigen untersuchten Waldohreule wurden *S. xylosus*, *S. aureus*, *Sc. faecalis*, *Pseudomonas maltophilia*, *E. coli*, *Enterobacter aerogenes* und eine Hefeart gefunden.

### 3.3.2.23. Schleiereulen (*Tyto alba*) (siehe Tab. 26 )

*S. xylosus* konnte bei acht der zehn Schleiereulen nachgewiesen werden (davon zweimal *Lysostaphin* resistent), *S. sciuri* ist mit fünf Isolaten der zweite Vertreter der Gattung *Staphylococcus*.

*M. lylae* wurde bei einem Vogel gefunden.

Streptokokken stellten mit sechsmal *Sc. faecalis*, dreimal *Sc. faecium* und einmal Streptokokken mit Merkmalen von *Sc. bovis* einen großen Teil der angezüchteten Stämme.

An Bazillen waren vertreten: dreimal *B. coagulans* und je einmal *B. subtilis* und Bazillen der Gruppe I und II.

*Kurthia zopfii*, bei einem Vogel nachgewiesen, stellt ein seltenes grampositives Isolat dar.

Von den gramnegativen Bakterien wurde je ein Vertreter nachgewie-

sen: *Acinetobacter calcoaceticus*, *Bordetella bronchiseptica*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Xanthomonas ampelina*, *Enterobacter liquefaciens* und *Proteus vulgaris*.

Bei den Fungi fanden sich dreimal *Aspergillus* sp. und zweimal *Mucor* sp. .

S. xylosus  
S. sciuri  
S. aureus  
S. intermedius  
S. hyicus  
S. simulans  
S. epidermidis Gruppe  
S. saprophyticus  
S. capitis  
S. Gruppe I

52

Tab. 8

Zusammensetzung der Nasenflora  
bei den verschiedenen Vogelarten

|                                             | 6 Wanderfalken | 5 Luffenfalken | 8 Turmfalken | 2 Buntfalken | 2 Baumfalken | 2 Sakerfalken | 1 Lannerfalke | 5 Kaiseradler | 4 Steppenadler | 1 Sternadler | 1 Seeadler | 1 Habichtsadler | 2 Gaukler | 9 Sperber | 11 Habichte | 10 Mäusebussarde | 2 Rote Milane | 2 Schwarze Milane | 5 Uhus | 10 Waldkräue | 2 Steinkräue | 1 Waldoheule | 10 Schleiereulen | Summe |
|---------------------------------------------|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|--------------|------------|-----------------|-----------|-----------|-------------|------------------|---------------|-------------------|--------|--------------|--------------|--------------|------------------|-------|
| <i>S. xylosus</i>                           | 5              | 2              | 4            | 1            | 1            | 1             |               | 1             | 4              | 1            | 1          | 1               | 1         | 3         | 9           | 4                | 2             | 2                 | 4      | 10           | 2            | 1            | 8                | 66    |
| <i>S. sciuri</i>                            |                | 2              | 2            |              |              | 1             |               | 2             |                |              | 1          | 1               | 1         | 5         | 2           | 3                | 1             | 2                 | 5      | 4            |              |              | 5                | 37    |
| <i>S. aureus</i>                            | 2              | 2              |              |              |              |               | 1             |               |                |              |            |                 |           | 1         |             | 2                |               |                   |        |              | 1            | 1            |                  | 13    |
| <i>S. intermedius</i>                       |                |                |              | 1            |              | 2             |               |               |                |              |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        |              |              |              |                  |       |
| <i>S. hyicus</i>                            | 1              |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        |              |              |              |                  |       |
| <i>S. simulans</i>                          |                |                |              | 1            |              |               |               | 1             | 3              |              |            |                 |           |           | 1           |                  |               | 1                 |        | 1            |              |              |                  | 9     |
| <i>S. epidermidis</i> Gruppe                |                | 1              | 1            | 1            | 2            |               |               | 2             | 1              |              |            |                 |           | 2         | 3           |                  | 2             |                   | 3      | 1            |              |              |                  | 20    |
| <i>S. saprophyticus</i>                     |                |                | 1            |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        |              |              |              |                  | 1     |
| <i>S. capitis</i>                           |                |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            | 1               |           |           | 1           |                  |               |                   |        | 1            |              |              |                  | 2     |
| <i>S. Gruppe I</i>                          |                |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            | 1               |           |           | 1           |                  |               |                   |        |              |              |              |                  | 2     |
| <i>M. luteus</i>                            |                |                |              |              |              | 1             |               |               | 1              |              |            |                 |           | 1         |             | 1                |               |                   |        |              | 1            |              |                  | 5     |
| <i>M. lylae</i>                             |                |                |              |              |              |               |               | 1             |                |              |            |                 |           | 2         | 1           | 1                |               |                   |        |              |              |              | 1                | 5     |
| <i>M. varians</i>                           |                | 2              | 1            | 1            |              |               |               |               |                |              | 1          |                 |           | 1         | 1           | 1                |               |                   | 1      | 2            |              |              |                  | 9     |
| <i>M. nilshinomiyaensis</i>                 |                |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        |              |              |              |                  | 2     |
| <i>M. roseus</i>                            |                |                |              |              |              |               |               |               | 1              |              |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        |              |              |              |                  |       |
| <i>M. Gruppe I</i>                          | 2              | 2              | 1            |              |              | 1             |               | 1             |                |              |            |                 |           | 3         | 1           | 1                |               |                   |        | 2            |              |              |                  | 14    |
| <i>M. Gruppe II Untergruppe 1</i>           |                |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           | 1         |             |                  | 1             |                   |        | 1            |              |              |                  | 3     |
| <i>M. Gruppe II Untergruppe 2</i>           |                |                |              |              |              | 1             |               | 1             |                |              |            |                 |           | 1         | 2           | 1                | 1             |                   |        | 1            |              |              |                  | 8     |
| <i>Sc. faecalis</i>                         |                | 5              | 3            | 4            | 1            | 2             | 1             | 3             | 2              | 1            | 1          | 1               | 1         | 7         | 1           | 8                | 1             |                   | 2      | 8            | 2            | 1            | 6                | 61    |
| <i>Sc. faecium</i>                          |                | 1              | 2            | 1            | 1            |               |               | 1             | 1              | 1            |            |                 |           |           | 1           | 1                |               | 1                 |        | 1            |              |              | 3                | 14    |
| <i>Sc. avium</i>                            |                | 1              |              |              |              |               |               | 1             |                |              |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        |              |              |              |                  | 2     |
| <i>Sc. mit Merkmalen von Sc. bovis</i>      |                |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        | 1            |              | 1            |                  |       |
| <i>B. coagulans</i>                         | 1              | 1              | 3            | 1            | 1            |               | 1             | 1             | 1              | 1            |            | 1               |           |           |             | 4                | 2             |                   | 5      | 3            | 1            |              | 3                | 31    |
| <i>B. subtilis</i>                          |                |                |              |              |              |               |               |               | 1              |              |            |                 |           |           | 5           | 1                |               |                   | 1      | 1            |              |              | 1                | 9     |
| <i>B. Gruppe I</i>                          |                | 1              |              |              |              |               |               |               |                | 1            |            |                 |           |           |             |                  |               | 1                 | 1      |              |              |              | 1                | 5     |
| <i>B. Gruppe II</i>                         |                | 1              | 1            | 1            | 1            |               |               |               |                |              |            |                 |           | 1         | 3           |                  |               | 1                 | 1      |              |              | 1            |                  | 11    |
| <i>B. Gruppe III</i>                        |                |                | 1            |              | 1            |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             |                  |               | 1                 | 1      |              |              |              |                  | 3     |
| <i>Kurthia zopfii</i>                       |                |                |              |              |              | 1             |               |               |                |              |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        |              |              |              |                  |       |
| <i>Corynebacterium bovis</i>                | 1              | 1              |              | 2            |              |               |               | 1             |                | 1            | 1          |                 |           |           |             | 1                |               |                   |        | 2            |              |              | 1                | 2     |
| <i>Corynebacterium pseudodiphtheriticum</i> |                |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        |              |              |              |                  | 10    |
| <i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>   |                |                |              |              |              |               |               |               | 1              |              |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        |              |              |              |                  | 1     |
| <i>Clostridium perfringens</i>              | 1              |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        |              |              |              |                  | 1     |
| <i>Clostridium</i> sp.                      | 1              |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        |              |              |              |                  | 1     |
| <i>Lactobacillus</i> sp.                    |                |                |              |              |              |               |               |               |                | 1            |            |                 |           |           |             | 1                | 1             |                   |        |              |              |              |                  | 4     |
| <i>Nocardia meduræ</i>                      |                |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           | 1         |             | 1                |               |                   |        |              |              |              |                  | 1     |
| <i>Acinetobacter calcoaceticus</i>          | 2              | 1              | 2            |              |              |               |               | 1             | 1              | 1            |            |                 | 1         | 2         | 3           |                  | 1             |                   | 2      | 2            | 1            |              | 1                | 21    |
| <i>Alcaligenes faecalis</i>                 |                |                | 2            |              |              |               |               | 1             |                |              |            |                 |           | 2         | 1           |                  |               | 2                 | 1      |              |              |              |                  | 9     |
| <i>Bordetella bronchiseptica</i>            |                | 1              |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        |              |              |              |                  | 1     |
| <i>Moraxella nonliquefaciens</i>            |                | 1              | 1            |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             | 1                |               |                   |        |              |              |              |                  | 3     |
| <i>Moraxella</i> sp.                        |                |                | 1            |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        |              | 1            |              |                  | 1     |
| <i>Branhamella catarrhalis</i>              |                | 1              |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           | 1         |             |                  |               |                   |        |              |              |              |                  | 2     |
| <i>Xanthomonas ampelina</i>                 |                |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        |              |              |              |                  | 1     |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>               |                |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        |              |              |              |                  | 1     |
| <i>Pseudomonas fluorescens</i>              |                |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        |              |              |              |                  | 1     |
| <i>Pseudomonas maltophilia</i>              |                |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        |              |              |              |                  | 1     |
| <i>Pseudomonas</i> sp.                      |                |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           | 1         |             |                  |               |                   |        |              |              | 1            |                  | 1     |
| <i>Aeromonas hydrophila</i>                 |                |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 | 1         |           | 1           |                  |               |                   |        |              |              |              |                  | 2     |
| <i>Citrobacter freundii</i>                 |                |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        |              |              |              |                  |       |
| <i>E. coli</i>                              |                | 1              | 2            |              |              | 1             | 1             | 3             | 1              | 1            | 1          | 1               |           |           | 1           | 4                |               |                   | 1      | 1            |              | 1            |                  | 20    |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i>                |                |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             | 1                |               |                   |        |              |              |              |                  |       |
| <i>Klebsiella oxytoca</i>                   |                |                |              | 1            |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             | 1                |               |                   |        |              |              |              |                  |       |
| <i>Enterobacter aerogenes</i>               |                |                |              |              |              |               |               |               |                | 1            |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        |              |              |              |                  |       |
| <i>Enterobacter liquefaciens</i>            |                |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           | 1           |                  |               |                   |        |              |              | 1            |                  | 1     |
| <i>Erwinia herbicola</i>                    |                |                |              | 1            |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             |                  |               | 1                 |        |              |              | 1            |                  | 1     |
| <i>Proteus vulgaris</i>                     |                | 1              |              |              |              |               |               | 1             |                |              |            |                 |           |           | 1           |                  |               |                   |        |              |              |              | 1                | 1     |
| <i>Proteus mirabilis</i>                    |                |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             | 1                |               |                   |        |              |              |              |                  |       |
| <i>Aspergillus</i> sp.                      | 1              |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             |                  |               |                   |        |              |              |              |                  |       |
| <i>Mucor</i> sp.                            |                |                |              |              |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           |             | 2                |               |                   | 1      |              |              |              | 3                |       |
| Schimmelpilz                                | 1              |                |              | 1            |              |               |               |               |                |              |            |                 |           |           | 1           | 2                |               |                   |        |              |              |              | 2                |       |
| Hefe                                        |                |                |              |              |              | 1             | 1             |               |                |              |            |                 |           |           | 1           |                  | 2             |                   | 2      |              |              | 1            |                  |       |

Tab. 9 Wanderfalken (*Falco peregrinus*)

| Vogelnr.                           | 43 | 44  | 73             | 77 | 78 | 80             | Sa |
|------------------------------------|----|-----|----------------|----|----|----------------|----|
| <i>S. xylosus</i>                  | +  | +   | L <sup>s</sup> | +  | +  | L <sup>s</sup> | 5  |
| <i>S. sciuri</i>                   | +  | +   |                |    |    |                | 2  |
| <i>S. aureus</i>                   | +  | VP- |                |    |    |                | 2  |
| <i>S. hyicus</i>                   | +  |     |                |    |    |                | 1  |
| <i>M. varians</i>                  |    |     |                |    | +  | +              | 2  |
| <i>M. Gruppe I</i>                 |    |     | +              |    |    | +              | 2  |
| <i>Sc. faecalis</i>                | +  | +   | +              | +  |    | +              | 5  |
| <i>Sc. faecium</i>                 |    |     |                |    | +  |                | 1  |
| <i>Sc. avium</i>                   |    |     |                |    | +  |                | 1  |
| <i>B. coagulans</i>                |    |     | +              |    |    |                | 1  |
| <i>B. Gruppe I</i>                 |    |     |                |    |    | +              | 1  |
| <i>Corynebacterium bovis</i>       |    |     |                |    | +  |                | 1  |
| <i>Clostridium perfringens</i>     |    | +   |                |    |    |                | 1  |
| <i>Clostridium sp.</i>             |    | +   |                |    |    |                | 1  |
| <i>Acinetobacter calcoaceticus</i> |    |     |                | +  |    | +              | 2  |
| <i>E. coli</i>                     |    |     |                |    |    | +              | 1  |
| <i>Aspergillus sp.</i>             |    |     |                |    | +  |                | 1  |
| Schimmelpilz                       |    | +   |                |    |    |                | 1  |

VP- = keine Acetoinbildung

Ls = Lysozymsensibel

Tab. 10 Lüggerfalken (*Falco jugger*)

| Vogelnr.                           | Sa |    |    |    |    |   |
|------------------------------------|----|----|----|----|----|---|
|                                    | 19 | 37 | 55 | 59 | 74 | 5 |
| <i>S. xylosus</i>                  | +  | +  |    |    |    | 2 |
| <i>S. sciuri</i>                   |    |    |    | +  | +  | 2 |
| <i>S. epidermidis</i> Gruppe       |    | +  |    |    |    | 1 |
| <i>M. varians</i>                  |    |    |    |    | +  | 1 |
| <i>M.</i> Gruppe I                 |    | +  |    | +  |    | 2 |
| <i>Sc. faecalis</i>                | +  | +  |    |    | +  | 3 |
| <i>Sc. faecium</i>                 |    | +  |    | +  |    | 2 |
| <i>B. coagulans</i>                |    |    |    | +  |    | 1 |
| <i>B.</i> Gruppe I                 |    |    | +  |    |    | 1 |
| <i>B.</i> Gruppe II                |    |    | +  |    |    | 1 |
| <i>Acinetobacter calcoaceticus</i> |    |    | +  |    |    | 1 |
| <i>Bordetella bronchiseptica</i>   |    |    | +  |    |    | 1 |
| <i>Moraxella nonliquefaciens</i>   | +  |    |    |    |    | 1 |
| <i>Branhamella catarrhalis</i>     |    |    |    | +  |    | 1 |
| <i>E. coli</i>                     |    | +  |    |    | +  | 2 |
| <i>Proteus vulgaris</i>            |    |    |    |    | +  | 1 |

Tab. 11 Turmfalken (*Falco tinnunculus*)

|                             | Sa |    |    |    |    |    |    |    |   |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| VogelNr.                    | 5  | 14 | 20 | 28 | 29 | 50 | 51 | 66 | 8 |
| S. xylosus                  |    | +  | +  | +  |    | +  |    |    | 4 |
| S. sciuri                   |    |    |    |    |    | +  | +  |    | 2 |
| S. aureus                   |    |    |    |    |    |    |    | +  | 1 |
| S. simulans                 |    |    |    |    | +  |    |    |    | 1 |
| S. epidermidis Gruppe       |    |    | +  |    |    |    |    |    | 1 |
| S. saprophyticus            |    |    |    |    |    |    |    | +  | 1 |
| M. varians                  |    |    |    |    |    |    |    | +  | 1 |
| M. Gruppe I                 |    |    |    |    |    |    |    | +  | 1 |
| Sc. faecalis                | +  |    | +  | +  |    |    |    | +  | 4 |
| Sc. faecium                 | +  |    |    |    |    |    |    |    | 1 |
| B. coagulans                |    | +  | +  |    |    |    | +  |    | 3 |
| B. Gruppe II                |    | +  |    |    |    |    |    |    | 1 |
| B. Gruppe III               |    |    |    |    |    |    | +  |    | 1 |
| Corynebacterium bovis       |    |    |    |    |    | +  |    |    | 1 |
| Acinetobacter calcoaceticus | +  |    |    |    |    | +  |    |    | 2 |
| Alcaligenes faecalis        |    |    |    |    | +  | +  |    |    | 2 |
| Moraxella nonliquefaciens   |    |    | +  |    |    |    |    |    | 1 |
| Moraxella sp.               |    |    |    |    | +  |    |    |    | 1 |
| Klebsiella oxytoca          | +  |    |    |    |    |    |    |    | 1 |
| Erwinia herbicola           |    |    |    |    | +  |    |    |    | 1 |

Tab. 12 Buntfalken (*Falco sparverius*)

| Vogelnr.                     | Sa |    |   |
|------------------------------|----|----|---|
|                              | 52 | 53 | 2 |
| <i>S. xylosus</i>            |    | +  | 1 |
| <i>S. intermedius</i>        |    | +  | 1 |
| <i>S. epidermidis</i> Gruppe |    | +  | 1 |
| <i>Sc. faecalis</i>          | +  |    | 1 |
| <i>Sc. faecium</i>           |    | +  | 1 |
| <i>B. coagulans</i>          |    | +  | 1 |
| <i>B. Gruppe II</i>          |    | +  | 1 |
| Schimmelpilz                 |    | +  | 1 |

Tab. 13    Baumfalken (*Falco subbuteo*)

| Vogelnr.                     | Sa |    |   |
|------------------------------|----|----|---|
|                              | 58 | 12 | 2 |
| <i>S. xylosus</i>            | +  |    | 1 |
| <i>S. epidermidis</i> Gruppe | +  | +  | 2 |
| <i>B. coagulans</i>          | +  |    | 1 |
| <i>B.</i> Gruppe II          | +  |    | 1 |
| <i>B.</i> Gruppe III         |    | +  | 1 |
| <i>Corynebacterium bovis</i> | +  | +  | 2 |
| Hefe                         | +  |    | 1 |

Tab. 14    Sakerfalken (*Falco cherrug*)

| Vogelnr.                | Sa |     |   |
|-------------------------|----|-----|---|
|                         | 3  | 68  | 2 |
| <i>S. xylosus</i>       | +  |     | 1 |
| <i>S. sciuri</i>        | +  |     | 1 |
| <i>S. aureus</i>        | +  | VP- | 2 |
| <i>M. luteus</i>        | +  |     | 1 |
| <i>M.</i> Gruppe I      |    | +   | 1 |
| <i>M.</i> Gruppe II     |    |     |   |
| Untergruppe 2           | +  |     | 1 |
| <i>Sc. faecalis</i>     | +  | +   | 2 |
| <i>Kurthia zopfii</i>   |    | +   | 1 |
| <i>E. coli</i>          | +  |     | 1 |
| <i>Proteus vulgaris</i> |    | +   | 1 |
| Hefe                    | +  |     | 1 |

VP- = keine Acetoinbildung

Tab. 15 Kaiseradler (*Aquila heliaca*)

| Vogelnr.                           | Sa |    |    |    |    |   |
|------------------------------------|----|----|----|----|----|---|
|                                    | 36 | 39 | 40 | 84 | 85 | 5 |
| <i>S. xylosus</i>                  |    |    |    |    | +  | 1 |
| <i>S. sciuri</i>                   |    | +  | +  |    |    | 2 |
| <i>S. simulans</i>                 | +  |    | +  | +  |    | 3 |
| <i>S. epidermidis</i> Gruppe       | +  | +  |    |    |    | 2 |
| <i>M. lylae</i>                    |    | +  |    |    |    | 1 |
| <i>M. Gruppe I</i>                 | +  |    |    |    |    | 1 |
| <i>Sc. faecalis</i>                |    | +  | +  | +  |    | 3 |
| <i>Sc. faecium</i>                 |    |    |    |    | +  | 1 |
| <i>Sc. avium</i>                   |    | +  |    |    |    | 1 |
| <i>B. coagulans</i>                |    |    |    | +  |    | 1 |
| <i>Corynebacterium bovis</i>       |    |    | +  |    |    | 1 |
| <i>Acinetobacter calcoaceticus</i> |    | +  |    |    |    | 1 |
| <i>Alcaligenes faecalis</i>        | +  |    |    |    |    | 1 |
| <i>E. coli</i>                     | +  | +  | +  |    |    | 3 |
| <i>Erwinia herbicola</i>           | +  |    |    |    |    | 1 |

Tab. 16 Steppenadler (*Aquila rapax*)

| VogelNr.                                            |    |    |    |    | Sa |
|-----------------------------------------------------|----|----|----|----|----|
|                                                     | 38 | 81 | 82 | 86 | 4  |
| <i>S. xylosus</i>                                   | +  | +  | +  | +  | 4  |
| <i>S. epidermidis</i> Gruppe                        | +  |    |    |    | 1  |
| <i>M. luteus</i>                                    | +  |    |    |    | 1  |
| <i>M. roseus</i>                                    |    |    | +  |    | 1  |
| <i>M.</i> Gruppe II                                 |    |    |    |    |    |
| Untergruppe 2                                       |    | +  |    |    | 1  |
| <i>Sc. faecalis</i>                                 |    | +  | +  |    | 2  |
| <i>Sc. faecium</i>                                  | +  |    |    |    | 1  |
| <i>B. coagulans</i>                                 |    |    |    | +  | 1  |
| <i>B. subtilis</i>                                  |    |    |    | +  | 1  |
| <i>Corynebacterium</i><br><i>pseudotuberculosis</i> |    |    | +  |    | 1  |
| <i>Acinetobacter</i><br><i>calcoaceticus</i>        |    |    |    | +  | 1  |
| <i>E. coli</i>                                      |    |    | +  |    | 1  |
| Hefe                                                |    |    | +  |    | 1  |

Tab. 17    Gaukler (*Terathopius ecaudatus*)

| Vogelnr.                           | Sa |    |   |
|------------------------------------|----|----|---|
|                                    | 31 | 49 | 2 |
| <i>S. xylosus</i>                  |    | +  | 1 |
| <i>S. sciuri</i>                   | +  |    | 1 |
| <i>Sc. faecalis</i>                | +  |    | 1 |
| <i>B. coagulans</i>                |    | +  | 1 |
| <i>Acinetobacter calcoaceticus</i> | +  |    | 1 |
| <i>Aeromonas hydrophila</i>        |    | +  | 1 |
| <i>Pseudomonas</i> sp.             | +  |    | 1 |

Tab. 18 Sperber (*Accipiter nisus*)

| VogelNr.                                              | Sa  |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|-------------------------------------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
|                                                       | 34  | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 69 | 70 | 9 |
| <i>S. xylosus</i>                                     | +   | +  |    |    |    | Lr |    |    |    | 3 |
| <i>S. sciuri</i>                                      |     | +  |    | +  | +  | +  |    | +  |    | 5 |
| <i>S. aureus</i>                                      | VP- |    |    |    |    |    |    |    |    | 1 |
| <i>S. simulans</i>                                    |     |    | +  |    |    |    |    |    |    | 1 |
| <i>S. epidermidis</i> Gruppe                          |     |    | +  | +  |    |    |    |    |    | 2 |
| <i>M. luteus</i>                                      |     |    |    |    |    | +  |    |    |    | 1 |
| <i>M. lylae</i>                                       |     |    | +  |    |    |    |    | +  |    | 2 |
| <i>M. varians</i>                                     |     |    |    |    |    |    |    |    | +  | 1 |
| <i>M. nishinomiyaensis</i>                            |     |    |    |    | +  |    |    |    |    | 1 |
| <i>M. Gruppe I</i>                                    |     | +  |    |    |    |    | +  | +  |    | 3 |
| <i>M. Gruppe II</i><br>Untergruppe 1                  |     |    |    |    |    | +  |    |    |    | 1 |
| <i>M. Gruppe II</i><br>Untergruppe 2                  |     |    |    |    | +  |    |    |    |    | 1 |
| <i>Sc. faecalis</i>                                   | +   | +  |    | +  | +  | +  | +  |    | +  | 7 |
| <i>B. Gruppe II</i>                                   |     |    |    |    |    |    |    |    | +  | 1 |
| <i>Corynebacterium</i><br><i>pseudodiphtheriticum</i> |     |    | +  |    |    |    |    |    |    | 1 |
| <i>Lactobacillus</i> sp                               |     |    |    | +  |    |    |    |    |    | 1 |
| <i>Nocardia madurae</i>                               |     |    |    |    | +  |    |    |    |    | 1 |
| <i>Acinetobacter</i><br><i>calcoaceticus</i>          |     |    |    |    | +  |    | +  |    |    | 2 |
| <i>Alcaligenes faecalis</i>                           |     |    |    |    | +  | +  |    |    |    | 2 |
| <i>Branhamella catarrhalis</i>                        |     |    | +  |    |    |    |    |    |    | 1 |

Lr = Lysostaphinresistent

VP- = keine Acetoinbildung

Tab. 19 Habichte (*Accipiter gentilis*)

|                                    |   |   |    |    |    |    |    |    |     |    |    | Sa |
|------------------------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| VogelNr.                           | 7 | 9 | 10 | 11 | 15 | 16 | 17 | 18 | 57  | 90 | 91 | 11 |
| <i>S. xylosus</i>                  | + | + | +  | +  |    | +  | +  | +  |     | +  | +  | 9  |
| <i>S. aureus</i>                   |   | + |    |    |    |    |    |    | VP- |    |    | 2  |
| <i>S. epidermidis</i>              |   |   |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |
| Gruppe                             | + |   |    |    | +  |    |    | +  |     |    |    | 3  |
| <i>S. capitis</i>                  |   |   |    |    | +  |    |    |    |     |    |    | 1  |
| <i>S. Gruppe I</i>                 |   |   |    |    |    |    |    | +  |     |    |    | 1  |
| <i>M. Gruppe I</i>                 |   |   |    |    |    |    |    |    |     | +  |    | 1  |
| <i>M. Gruppe II</i>                |   |   |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |
| Untergruppe 2                      |   | + |    |    | +  |    |    |    |     |    |    | 2  |
| <i>Sc. faecalis</i>                |   |   |    |    |    |    |    |    |     |    | +  | 1  |
| <i>B. subtilis</i>                 |   |   | +  |    |    | +  | +  | +  | +   |    |    | 5  |
| <i>B. Gruppe II</i>                |   |   |    |    | +  |    | +  |    |     | +  |    | 3  |
| <i>Acinetobacter calcoaceticus</i> |   | + |    |    |    |    | +  | +  |     |    |    | 3  |
| <i>Alcaligenes faecalis</i>        |   |   |    | +  |    |    |    |    |     |    |    | 1  |
| <i>Aeromonas hydrophila</i>        |   |   |    |    |    |    |    |    |     | +  |    | 1  |
| <i>E. coli</i>                     |   | + |    |    |    |    |    |    |     |    |    | 1  |
| <i>Enterobacter aerogenes</i>      |   |   |    |    |    |    | +  |    |     |    |    | 1  |
| <i>Erwinia herbicola</i>           |   |   |    |    | +  |    |    |    |     |    |    | 1  |
| <i>Mucor sp.</i>                   |   |   |    |    |    |    |    |    |     | +  |    | 1  |
| Schimmelpilz                       |   |   |    |    |    |    |    |    |     |    | +  | 1  |

VP- = keine Acetoinbildung

Tab. 20 Mäusebussarde (*Buteo buteo*)

|                          |   |   |    |    |    |    |     |    |    |    | Sa |
|--------------------------|---|---|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| Vogelnr.                 | 1 | 2 | 41 | 42 | 67 | 71 | 75  | 87 | 88 | 89 | 10 |
| <i>S. xylosus</i>        |   |   |    | +  |    |    |     | +  | +  | +  | 4  |
| <i>S. sciuri</i>         |   |   | +  |    | +  | +  |     |    |    |    | 3  |
| <i>S. aureus</i>         | + |   |    |    |    |    | VP- |    |    |    | 2  |
| <i>S. simulans</i>       |   | + |    |    |    |    |     |    |    |    | 1  |
| <i>S. epidermidis</i>    |   |   |    |    |    |    |     |    |    |    |    |
| Gruppe                   |   |   |    |    |    | +  |     |    |    |    | 1  |
| <i>M. luteus</i>         |   | + |    |    |    |    |     |    |    |    | 1  |
| <i>M. varians</i>        |   |   |    |    | +  |    |     |    |    |    | 1  |
| <i>M. lylae</i>          |   |   |    |    |    |    | +   |    |    |    | 1  |
| <i>M. Gruppe I</i>       |   |   |    |    |    | +  |     |    |    |    | 1  |
| <i>M. Gruppe II</i>      |   |   |    |    |    |    |     |    |    |    |    |
| Untergruppe 2            |   | + |    |    |    |    |     |    |    |    | 1  |
| <i>Sc. faecalis</i>      | + | + |    | +  | +  |    | +   | +  | +  | +  | 8  |
| <i>Sc. faecium</i>       |   |   |    |    |    |    | +   |    |    |    | 1  |
| <i>B. coagulans</i>      |   |   | +  | +  |    |    | +   |    | +  |    | 4  |
| <i>B. subtilis</i>       |   |   |    |    |    | +  |     |    |    |    | 1  |
| <i>Corynebacterium</i>   |   |   |    |    |    |    |     |    |    |    |    |
| <i>bovis</i>             |   |   |    |    |    | +  |     |    |    |    | 1  |
| <i>Clostridium</i> sp.   | + |   |    |    |    |    |     |    |    |    | 1  |
| <i>Bordetella</i>        |   |   |    |    |    |    |     |    |    |    |    |
| <i>bronchiseptica</i>    |   |   | +  |    |    |    |     |    |    |    | 1  |
| <i>E. coli</i>           | + | + | +  |    |    |    | +   |    |    |    | 4  |
| <i>Klebsiella</i>        |   |   |    |    |    |    |     |    |    |    |    |
| <i>pneumoniae</i>        |   | + |    |    |    |    |     |    |    |    | 1  |
| <i>Proteus vulgaris</i>  | + |   |    |    |    |    |     |    |    |    | 1  |
| <i>Proteus mirabilis</i> | + |   |    |    |    |    |     |    |    |    | 1  |
| <i>Aspergillus</i> sp.   | + |   |    |    |    |    |     |    |    | +  | 2  |
| <i>Mucor</i> sp.         |   | + |    |    |    |    |     |    |    | +  | 2  |
| Hefe                     |   |   | +  |    |    |    |     |    |    | +  | 2  |

VP- = keine Acetoinbildung

Tab. 21 Rote Milane (*Milvus milvus*)

| Vogelnr.                           | Sa |    |   |
|------------------------------------|----|----|---|
|                                    | 4  | 30 | 2 |
| <i>S. xylosus</i>                  | Lr | +  | 2 |
| <i>S. sciuri</i>                   | +  |    | 1 |
| <i>S. simulans</i>                 |    | +  | 1 |
| <i>S. epidermidis</i> Gruppe       | +  | +  | 2 |
| <i>M.</i> Gruppe II Untergruppe 1  | +  |    | 1 |
| <i>M.</i> Gruppe II Untergruppe 2  |    | +  | 1 |
| <i>Sc. faecalis</i>                | +  |    | 1 |
| <i>B. coagulans</i>                | +  | +  | 2 |
| <i>Clostridium</i> sp.             | +  |    | 1 |
| <i>Acinetobacter calcoaceticus</i> |    | +  | 1 |

Lr = Lysostaphinresistent

Tab. 22 Schwarze Milane (*Milvus migrans*)

| Vogelnr.           | Sa |    |   |
|--------------------|----|----|---|
|                    | 47 | 48 | 2 |
| <i>S. sciuri</i>   | +  | +  | 2 |
| <i>Sc. faecium</i> |    | +  | 1 |
| <i>B.</i> Gruppe I |    | +  | 1 |

Tab. 23 Uhus (*Bubo bubo*)

| Vogelnr.                                              | Sa |    |    |    |    |   |
|-------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|---|
|                                                       | 6  | 32 | 45 | 46 | 56 | 5 |
| <i>S. xylosus</i>                                     | +  | +  | +  |    | +  | 4 |
| <i>S. sciuri</i>                                      | +  | +  | +  | +  | +  | 5 |
| <i>S. simulans</i>                                    |    |    |    |    | +  | 1 |
| <i>S. epidermidis</i> Gruppe                          | +  |    |    | +  | +  | 3 |
| <i>M. varians</i>                                     |    |    | +  |    |    | 1 |
| <i>Sc. faecalis</i>                                   |    | +  | +  |    |    | 2 |
| <i>B. coagulans</i>                                   | +  | +  | +  | +  | +  | 5 |
| <i>B. subtilis</i>                                    |    |    | +  |    |    | 1 |
| <i>B. Gruppe I</i>                                    |    |    | +  |    |    | 1 |
| <i>B. Gruppe II</i>                                   |    |    |    |    | +  | 1 |
| <i>B. Gruppe III</i>                                  |    |    | +  |    |    | 1 |
| <i>Corynebacterium</i><br><i>pseudodiphtheriticum</i> |    |    | +  | U- |    | 2 |
| <i>Acinetobacter</i><br><i>calcoaceticus</i>          | +  |    | +  |    |    | 2 |
| <i>E. coli</i>                                        | +  |    |    |    |    | 1 |
| <i>Enterobacter</i><br><i>liquefaciens</i>            |    | +  |    |    |    | 1 |
| Hefe                                                  |    |    | +  | +  |    | 2 |

U- = keine Ureasebildung



Tab. 25 Steinkäuze (*Athene noctua*)

| Vogelnr.                           | Sa |    |   |
|------------------------------------|----|----|---|
|                                    | 23 | 24 | 2 |
| <i>S. xylosus</i>                  | +  | +  | 2 |
| <i>S. aureus</i>                   |    | +  | 1 |
| <i>M. luteus</i>                   |    | +  | 1 |
| <i>Sc. faecalis</i>                | +  | +  | 2 |
| <i>B. coagulans</i>                | +  |    | 1 |
| <i>Acinetobacter calcoaceticus</i> |    | +  | 1 |
| <i>Moraxella nonliquefaciens</i>   | +  |    | 1 |
| <i>Enterobacter cloacae</i>        | +  |    | 1 |

Tab. 26 Schleiereulen (*Tyto alba*)

| Vogelnr.                                           |    |    |    |    |                |    |    |    |                |    | Sa |
|----------------------------------------------------|----|----|----|----|----------------|----|----|----|----------------|----|----|
|                                                    | 26 | 27 | 54 | 92 | 93             | 94 | 95 | 96 | 97             | 98 | 10 |
| <i>S. xylosus</i>                                  |    | +  | +  | +  | L <sup>r</sup> | +  | +  | +  | L <sup>r</sup> |    | 8  |
| <i>S. sciuri</i>                                   | +  |    |    |    |                | +  | +  | +  |                | +  | 5  |
| <i>M. lylae</i>                                    |    |    |    |    |                |    |    |    |                | +  | 1  |
| <i>Sc. faecalis</i>                                | +  | +  |    |    |                | +  | +  |    | +              | +  | 6  |
| <i>Sc. faecium</i>                                 |    |    | +  | +  | +              |    |    |    |                |    | 3  |
| Streptokokken mit<br>Merkmalen v. <i>Sc. bovis</i> |    |    |    |    |                |    |    | +  |                |    | 1  |
| <i>B. coagulans</i>                                | +  |    | +  |    |                |    |    |    |                | +  | 3  |
| <i>B. subtilis</i>                                 |    |    |    | +  |                |    |    |    |                |    | 1  |
| <i>B. Gruppe I</i>                                 |    |    |    | +  |                |    |    |    |                |    | 1  |
| <i>B. Gruppe II</i>                                |    |    | +  |    |                |    |    |    |                |    | 1  |
| <i>Kurthia zopfii</i>                              |    | +  |    |    |                |    |    |    |                |    | 1  |
| <i>Acinetobacter</i><br><i>calcoaceticus</i>       | +  |    |    |    |                |    |    |    |                |    | 1  |
| <i>Bordetella</i><br><i>bronchiseptica</i>         |    |    | +  |    |                |    |    |    |                |    | 1  |
| <i>Xanthomonas</i><br><i>ampelina</i>              |    |    |    | +  |                |    |    |    |                |    | 1  |
| <i>Pseudomonas</i><br><i>aeruginosa</i>            |    |    | +  |    |                |    |    |    |                |    | 1  |
| <i>Pseudomonas</i><br><i>fluorescens</i>           |    |    | +  |    |                |    |    |    |                |    | 1  |
| <i>Enterobacter</i><br><i>liquefaciens</i>         |    |    |    | +  |                |    |    |    |                |    | 1  |
| <i>Proteus vulgaris</i>                            |    | +  |    |    |                |    |    |    |                |    | 1  |
| <i>Aspergillus</i> sp.                             |    |    |    | +  |                |    |    | +  | +              |    | 3  |
| <i>Mucor</i> sp.                                   |    |    |    | +  |                |    |    |    | +              |    | 2  |

Lr = Lysostaphinresistent

#### 4.0. Diskussion

Die von SAILSTORFER (1979) übernommene Technik der Probenentnahme hat sich auch bei den Greifvögeln und Eulen bewährt. Verschiedene Bakterienarten ließen sich regelmäßig nachweisen, es konnten aber auch anspruchsvolle Spezies sowie als selten vorkommend zu bezeichnende Keimarten isoliert werden.

Da Bacillusarten in größeren Keimzahlen auftraten und gelegentlich die Platten überwucherten, ist nicht auszuschließen, daß Bakterien, die nur kleine Kolonien bilden oder nur langsam wachsen, nicht erkennbar waren. Dies gilt z.B. für Streptokokken, Moraxellen, Haemophilus und ähnliche. Von Vorteil erwies sich in dieser Beziehung die Doppelbeimpfung von Blut und Endoplaten, da die Endoplatte die Bazillen sehr stark hemmte, andererseits ein Wachstum, wenn auch teilweise gehemmt, von Faekalstreptokokken, Acinetobacter, Alcaligenes, Bordetella, Aeromonas und Pseudomonas erlaubte.

Im Gegensatz zu SAILSTORFER (1979) konnte mit der gleichen Technik nur ein Lactobacillusstamm angezüchtet werden. Da aviäre Laktobazillen nach GERLACH (1970) und BIRLBAUER (1980) relativ wenig empfindlich gegen pH-Werte um den Neutralpunkt sind und auf den verwendeten Medien ohne Schwierigkeiten wachsen, muß geschlossen werden, daß Greifvögel und Eulen tatsächlich keine Laktobazillen als Nasenflorakomponenten aufweisen.

Die angewandte Anaerobentechnik ergab das Vorhandensein von Clostridien lediglich in fünf Fällen. Da die Nasenschleimhaut aerobe Verhältnisse aufweist, war von vornherein nicht mit dem Vorkommen von Bacteroides zu rechnen, und die wenigen Clostridienisolate dürften lediglich anzeigen, daß Sporen in der Atemluft der betreffenden Vogelarten vorhanden waren.

Die Differenzierung der häufig vorkommenden Staphylokokken, Mikrokokken, Streptokokken und Bazillen stieß zum Teil auf erhebliche Schwierigkeiten, da die Stämme in ihren biochemischen Eigenschaften in mehreren Punkten von den Angaben in der Literatur abwichen. Eine Spezieszuordnung war deshalb teilweise unmöglich. Keime mit identischen oder sehr ähnlichen biochemischen Eigenschaften wurden der Übersichtlichkeit halber gruppenweise zusammengefaßt.

Die bei den Pilzisolaten angewandte Technik ermöglichte nur die Anzucht von Keimen, die bei 37°C Wachstum zeigten und für die Sabouraud-Agar bzw. Czapek-Dox-Broth geeignete Medien darstellten. Bei der Wahl der Bebrütungstemperatur wurde grundsätzlich davon ausgegangen, daß Mikroorganismen, die bei 37°C nicht mehr vermehrungsfähig sind, auch auf der Nasenschleimhaut nicht dauernd siedeln können. Es ist wahrscheinlich, daß bei Verwendung von niedrigeren Bebrütungstemperaturen und zusätzlich anderen Medien, ähnlich wie bei SHARMA et al. (1971), weitaus mehr Fungispezies isolierbar gewesen wären. Auch hier gilt dann der Einwand, ähnlich wie bei den Clostridien, daß es sich lediglich um Sporennachweise aus der Umgebung handeln dürfte.

Bei der Auswertung der Ergebnisse wurden Keime als atypisch bezeichnet, die in einem oder in höchstens zwei Punkten von den für diese Keimspezies in der Literatur als typisch angegebenen Eigenschaften abwichen.

Nachstehend werden zunächst die Besonderheiten der Taxonomie der Bakterienisolate diskutiert.

*Staphylococcus aureus* war mit dreizehn Stämmen vertreten, von denen sechs im Voges-Proskauertest negativ reagierten. Diese Eigenschaft kommt damit in etwa so häufig vor wie bei anderen *S. aureus*

Isolaten aviärer Herkunft. Pathogenitätsmerkmale, wie Clumping-Faktor, exogene, hitzelabile DNase, Phosphatase und/oder Haemolysine waren bei den meisten Stämmen vorhanden. Vertreter der beiden anderen als pathogen angesehenen Staphylokokkenspezies, *S. intermedius* und *S. hyicus*, wurden nur je einmal isoliert. Da *S. intermedius* als taubenspezifisch gilt und die alten Biotypen E und F von *S. aureus* (HAJEK und MARSALEK, 1971) beinhaltet, könnte es sich um einen passageren Stamm von einem Beutetier handeln. Über die Pathogenität bei anderen Vögeln als Tauben ist nichts bekannt. *S. hyicus* bildet ein beim Schwein wirksames Hauttoxin. DEVRIESE (1980) findet *S. hyicus* auch beim Wirtschaftsgeflügel, weiß aber nichts über die Pathogenität beim Vogel.

Die häufigste Staphylokokkenspezies war *Staphylococcus xylosus* (66 Stämme). Nach SCHLEIFER (mündliche Mitteilung) nimmt *Staphylococcus xylosus* bei den meisten untersuchten Tieren die Stellung ein, die *Staphylococcus saprophyticus* beim Menschen hat. Diese Aussage wird durch die Tatsache unterstützt, daß nur ein *Staphylococcus saprophyticus* Stamm isoliert wurde und zwar von einem Turmfalken, der auf einer Greifvogelstation stand. Das macht eine Kontamination mit einem humanen Stamm möglich.

Die isolierten *Staphylococcus xylosus* Stämme sind biochemisch und in ihrer Wandstruktur, gemessen mit der Lysozym- und Lysostaphinempfindlichkeit, sehr variabel, und ihre Zuordnung zur Spezies *Staphylococcus xylosus* war nur durch die von Prof. Schleifer ausgeführten Wandanalysen möglich (Einzelheiten siehe bei FILGIS, 1981). Pathogenitätsmerkmale, wie Phosphatase und DNase sind bei dieser Spezies selten, kommen aber doch gelegentlich vor. Inwieweit sie tatsächlich mit Pathogenität korreliert sind, muß noch ermittelt werden.

Der zweithäufigste *Staphylococcus* ist *Staphylococcus sciuri*

(37 Stämme), von dem ausschließlich die Subspezies *sciuri* isoliert wurde. Diese Spezies steht auf Grund des Vorhandenseins einer Cytochromoxydase, des teilweise nur oxydativen Glukoseabbaus und der teilweisen Lysozym- und Lysostaphinempfindlichkeit den Mikrokokken so nahe, daß sie bei Routineuntersuchungen nicht als *Staphylococcus* erkannt wird (Einzelheiten bei BRUNNER, 1981). Die meisten der *Staphylococcus sciuri* Stämme haben Pathogenitätsmerkmale wie DNase und Phosphatase, über deren Korrelation zur Pathogenität nichts bekannt ist.

*Staphylococcus sciuri* ist nach SCHLEIFER und KLOOS (1975) beim Menschen sehr selten. Das häufige Auftreten auf der Nasenschleimhaut von Greifvögeln und Eulen muß deshalb als Hinweis dafür angesehen werden, daß es sich nicht um eine Kontamination mit Umweltkeimen, sondern um eine Komponente der autochthonen Flora handelt. Demnach wären neben den Erdhörnchen auch Greifvögel und Eulen als Reservoir für diese Spezies anzusehen. Das Vorkommen von *S. xylosus* wurde von FILGIS (1981), *S. sciuri* von BRUNNER (1981) bei Vögeln erstmals beschrieben.

Die *Staphylococcus epidermidis* Gruppe, zu der die nahe verwandten *S. epidermidis*, *S. hominis*, *S. haemolyticus* und *S. warneri* gehören, die mit den üblichen Labormethoden nicht immer sicher getrennt werden können, war mit 20 Stämmen vertreten. Ihr Vorkommen wird auch bei Psittaciformes (SAILSTORFER, 1979) und beim Hausgeflügel (DEVRIESE, 1980) beschrieben. Es muß daher mit dem Vorkommen auf der Nasenschleimhaut bei Vögeln gerechnet werden, ohne daß im Einzelfall zu entscheiden ist, ob es sich um passagere oder autochthone Komponenten der Flora handelt.

*S. simulans*, dessen Vorkommen bei Vögeln erstmals von FILGIS (1981) beschrieben wird, konnte bei 9 Vögeln isoliert werden. Eine

Verunreinigung mit Stämmen humaner Herkunft kann im Einzelfall nicht ausgeschlossen werden, die Häufigkeit des Vorkommens ist aber ein Argument für das Vorliegen vogelspezifischer Stämme.

Bei den zwei *S. capitis* Isolaten könnte es sich um eine Kontamination mit vom Menschen stammenden Stämmen handeln.

Da die 12 derzeit anerkannten Staphylokokkenarten morphologisch kaum unterscheidbar sind, und das Vorkommen von fünf der hier identifizierten Spezies beim Vogel bisher nicht beschrieben war, wurden pro Erstplatte wahrscheinlich nicht immer genug Einzelkolonien abgeimpft, um mit Sicherheit die ganze Palette der möglicherweise vorkommenden Arten zu erfassen. Es besteht daher die Möglichkeit, daß die Zahl der identifizierten Stämme jeder Spezies nicht exakt das Verteilungsspektrum widerspiegelt.

*M. luteus*, *M. varians* und *M. roseus* wurden in wenigen Stämmen nachgewiesen. Erstmals wurden bei Vögeln auch *M. lylae* und *M. nishinomiyaensis* gefunden (BRUNNER, 1981). Zusätzlich wurden 25 Stämme untersucht, die keiner Spezies zugeordnet, aber auf Grund der Lysostaphinresistenz und der Lysozymsensibilität in das Genus *Micrococcus* eingegliedert werden. Die fraglichen Stämme haben einen oxydativen Glukoseabbau, die bekannten, Glukose abbauenden Mikrokokken (*M. varians*, *M. kristinae*, *M. nishinomiyaensis*) sind jedoch Lysozymresistent. Da diese Eigenschaft eng mit dem Wandaufbau der Zelle korreliert ist, kann eine Abweichung in der Lysozymempfindlichkeit ohne weitergehende Untersuchungen nicht als Variante bewertet werden. Interessant ist, daß die Stämme der Gruppe II, Untergruppe 2, eine Phosphatase und DNase bilden. Da Mikrokokken generell als apathogen gelten, ist das Auftreten von Pathogenitätsmerkmalen erstaunlich und eine Prüfung, inwieweit diese mit einer Pathogenität korreliert sind, ist erforderlich, ehe weitergehende

Schlüsse gezogen werden können. Die hier beschriebenen Mikrokokken sind mit Ausnahme von fünf Stämmen bei 45°C voll vermehrungsfähig. Ein solches Verhalten ist nach DEVRIESE (1980 mündliche Mitteilung) und BERGEY'S MANUAL (1974) für Mikrokokken ungewöhnlich. Die meisten Spezies haben eine optimale Wachstumstemperatur von unter 37°C. Aus der guten Temperaturtoleranz der untersuchten Stämme kann geschlossen werden, daß es sich bei diesen Mikrokokken nicht um Umweltkontaminationen handelt, sondern um an Vögel angepaßte Varianten. Sie werden deshalb als Komponenten der autochthonen Nasenschleimhautflora angesehen, auch wenn sie nicht so regelmäßig nachweisbar sind, wie es für eine autochthone Komponente wünschenswert ist. Außerdem erlauben die morphologische Ähnlichkeit und das Auftreten ähnlicher Pigmente die Annahme, daß bei dicht bewachsenen Platten Mikrokokken und Staphylokokken beim Abimpfen nicht immer als unterschiedliche Genera erkannt worden sind.

Bei allen Streptokokkenisolaten handelte es sich um Faekalstreptokokken, die teilweise Plusvarianten in biochemischen Eigenschaften waren. Bei *Sc. faecalis*, *Sc. faecium* und *Sc. avium* lagen typische Stämme aviärer Herkunft vor. Inwieweit die beiden Stämme, die Merkmale von *Sc. bovis* aufwiesen, aber nicht definitiv dieser Spezies zugeordnet werden konnten, echt aviärer Herkunft sind oder Umweltkontaminanten darstellten, läßt sich nicht beurteilen.

Die morphologische Differenzierung zwischen den einzelnen Faekalstreptokokken ist bei dicht bewachsenen Erstkulturplatten schwierig, sodaß das hier gefundene Verhältnis von *Sc. faecalis* zu *Sc. faecium* möglicherweise nicht der natürlichen Verteilung entspricht.

Die Einordnung von *B. subtilis* gelang problemlos. Da *B. subtilis* ubiquitär vorkommt und die Gesamtzahl der Stämme nur neun betrug,

ist das Vorkommen von Sporen in der Atemluft möglich, ohne daß es zur permanenten Ansiedelung dieser Keime auf der Schleimhaut kommen muß.

Die Bestimmung von *B. coagulans* auf Grund der Kriterien von WOLF und BARKER (1968), nämlich der Wärme- und Säuretoleranz, ist unbefriedigend. Es bleiben Zweifel, inwieweit die Einordnung von fünf oxydativ Glukose abbauenden Stämmen in die Spezies gerechtfertigt ist, da die Eigenschaft des oxydativen oder fermentiven Glukoseabbaus in anderen Fällen zur Speziesdifferenzierung mit verwendet wird. Außerdem war bei beiden fraglichen Stämmen die Abhängigkeit von organisch gebundenem Stickstoff deutlich geringer als bei den fermentativ Glukose abbauenden. Da *B. coagulans* mit 31 Stämmen am häufigsten von allen Bazillen vertreten war, ist generell damit zu rechnen, daß - mit Ausnahme der Sperber - er regelmäßig auf der Schleimhaut von Eulen und Greifvögeln anzutreffen ist.

Die übrigen Bazillenisolat mit 19 Stämmen konnten keiner bekannten Spezies zugeordnet werden, sie wurden nach morphologischen und biochemischen Gesichtspunkten in drei Gruppen aufgeteilt (siehe Tab. 7). Gruppe I und III unterscheiden sich dabei überwiegend morphologisch, beide Gruppen haben Ähnlichkeiten mit *B. firmus*, weichen aber in wesentlichen Eigenschaften, wie Acetoinbildung, Nitratreduktion und starkem Glukoseabbau, Gruppe III auch im Ammoniumsalzmedium, von den für diese Spezies beschriebenen Eigenschaften ab.

Die Stämme der Gruppe II spalteten überhaupt keine Glukose, nach WOLF und BARKER (1968) wären sie mit Urease als *B. lentus*, ohne Urease als *B. firmus* zu bezeichnen. Da die drei Gruppen sich sowohl in der Kolonie- als auch in der Einzelkeimmorphologie deutlich unterscheiden, wird die Zuordnung zu *B. firmus* bzw. *B. lentus* abgelehnt. Wegen der relativ geringen Zahl der Isolate bleibt offen,

ob sie regelmäßig und dauerhaft auf der Nasenschleimhaut siedeln.

Bei den übrigen isolierten Bakterien traten bei der Differenzierung keine wesentlichen Probleme auf, sie konnten entsprechend *BERGEY'S MANUAL* (1974) den jeweiligen Spezies zugeordnet werden. *Bordetella bronchiseptica* wurde entsprechend *BERGEY'S MANUAL* (1974) benannt, obwohl der Keim die Eigenschaften von *Alcaligenes* aufweist und bei *COWAN und STEEL* (1974) auch unter diesem Genus aufgeführt wird. Ein Isolat wurde als *Moraxella* bezeichnet, eine genaue Spezieszuordnung war jedoch nicht möglich. Prof. Mannheim danke ich für die Untersuchung dieses Stammes, eine Spezieszuordnung war nicht möglich. Prof. Mannheim stellt auch die Genuszugehörigkeit in Frage.

Ein weiterer Stamm wurde dem Genus *Pseudomonas* zugesellt, eine Identifizierung der Spezies gelang nicht.

Bei den 102 untersuchten Vögeln überwiegen die grampositiven Bakterien auf der Nasenschleimhaut. Da von einer Reihe von Vogelarten nur Einzeltiere untersucht werden konnten, ist für die betroffenen Arten keine endgültige Aussage über die Zusammensetzung der Nasenflora möglich. Die Ergebnisse fügen sich jedoch zwanglos in das Gesamtbild dieser Untersuchung ein.

Obwohl *Accipitriformes* und *Strigiformes* zwei systematisch nicht nahe verwandte Ordnungen sind (*BRÜLL*, 1977; *KÖNIG*, 1968), zeigen sich keine gravierenden Unterschiede bezüglich der Besiedelung der Nasenschleimhaut. Da die Mikroflora der Nasenschleimhaut auch

bei Galliformes und Psittaciformes überwiegend grampositiv zusammengesetzt ist (HEELSBERGEN, 1929; MEHLS, 1939; GIBBS, 1931; PRICE et al., 1958; SAILSTORFER, 1979), scheint es sich dabei um ein bei Vögeln verbreitetes Vorkommen zu handeln.

Der als Saprophyt geltende *S. xylosus* konnte bei allen untersuchten Vogelarten, mit Ausnahme des einen Lennerrfalken und der zwei Schwarzen Milane, nachgewiesen werden. Er wird als Komponente der autochthonen Flora betrachtet.

*S. sciuri* kommt verbreitet bei den untersuchten Vogelarten vor, fehlt jedoch bei den Habichten. Wegen zu geringer Probandenzahl kann bei einer Reihe von Vogelarten (siehe Tab. 8) der fehlende Nachweis zufallsbedingt sein.

*S. capitis* wurde mit zwei Stämmen bei einem Habicht und einem Waldkauz erstmals isoliert. *S. capitis* gilt als typischer Humanstamm (SCHLEIFER und KLOOS, 1975). Aus dem im vorliegenden Material seltenen Vorkommen dieser Spezies kann ein aviäres Reservoir nicht abgeleitet werden.

Die beiden Staphylokokkenstämme der Gruppe I werden als für Vögel spezifisch beurteilt, da sie weder beim Menschen, noch bei Säugetieren bisher beschrieben worden sind.

*S. aureus* kam nur vereinzelt vor und ist nicht als Komponente der autochthonen Flora anzusehen. Auf Grund des gehäuften Fehlens der Acetoinbildung sind die Keime aber überwiegend als aviäre Varianten zu beurteilen. Da die 13 Stämme ein oder mehrere Pathogenitätsmerkmale (Phosphatase, DNase, Clumping factor,  $\beta$ -Haemolysin) aufwiesen, sind sie als zumindest fakultativ pathogen anzusehen und stellen eine potentielle Gefahr für den Wirt dar.

*S. simulans* kam in einer ähnlichen Verteilung wie *S. aureus* vor, lediglich bei den fünf Kaiseradlern gibt es mit drei Stämmen eine

Häufung. Da diese Tiere bereits längere Zeit in menschlicher Obhut gehalten wurden, ist eine Verunreinigung mit Humanstämmen möglich. Die Häufung der Isolierung läßt aber generell auch ein echtes aviäres Reservoir zu.

Betrachtet man die Mikrokokken als Genus, so liegt eine wahrscheinlich zufallsbedingte Verteilung vor, es gibt jedoch Häufungen und zwar bei den Sperbern, den Mäusebussarden und den Waldkäuzen.

Die erstmals bei Vögeln beschriebene Spezies *M. lylae* wurde bei Kaiseradlern, Sperbern, Mäusebussarden und Schleiereulen gefunden.

*M. nishinomiyaensis* wurde erstmals beim Seeadler und bei den Sperbern beschrieben.

Die häufigsten Mikrokokken gehörten mit 25 Stämmen zu den Gruppen der nicht einzuordnenden Isolate. Sie werden als spezifisch aviär angesehen. Wegen ihres unregelmäßigen Nachweises bleibt es jedoch zweifelhaft, ob sie ein regelmäßiger Bestandteil der autochthonen Nasenflora sind.

*Sc. faecalis* dürfte bei den untersuchten Vogelarten zur autochthonen Nasenflora gehören, ebenso ist *Sc. faecium* mit einiger Sicherheit als autochthon anzusehen.

*Sc. avium* wird als Zufallsbefund bei Wanderfalken und Kaiseradlern aufgefaßt.

Die beiden Stämme mit Merkmalen von *Sc. bovis* stammten von Uhu und Schleiereule.

Bei den Bazillen wird *B. coagulans* als Komponente der autochthonen Flora betrachtet, sie fehlt jedoch bei den Sperbern, bei Habichten und bei einigen untersuchten Einzeltieren.

*B. subtilis* wird, wie bereits erwähnt, als Umweltkontaminante beurteilt.

Die nicht einzuordnenden *Bacillus*-Stämme fanden sich gehäuft bei den Habichten und Uhus. Sie kommen außerdem bei den kleinen echten Falken vermehrt vor (siehe Tab. 8).

Von den übrigen grampositiven Keimen spielt nur *Corynebacterium bovis* mit zehn Stämmen noch eine gewisse Rolle. Es könnte bei den betreffenden Vogelarten (siehe Tab. 8) zur autochthonen Flora gerechnet werden.

Die Enterobacteriaceen kamen mit Ausnahme von *E. coli* nur vereinzelt vor und werden daher als passagere Keime, die aus der Umwelt stammen, beurteilt. *E. coli* wurde mit 20 Stämmen ziemlich regelmäßig gefunden, eine Häufung war bei Kaiseradlern und Mäusebussarden festzustellen. Die fünf Kaiseradler, von denen drei *E. coli* auf der Nasenschleimhaut aufwiesen, waren laut Vorbericht schon seit längerer Zeit in menschlicher Obhut, so daß mit Anreicherung von *E. coli* in ihrer Umwelt gerechnet werden muß. Die vier *E. coli* positiven Mäusebussarde stammten aus der freien Wildbahn und standen mit Verletzungen verschiedener Art in der hiesigen Klinik. Trauma und Gefangenschaftsbelastung führten mit Sicherheit zu einer Konditionsschwächung, so daß es in der nicht *E. coli* freien Umwelt zur Besiedelung der Schleimhäute mit *E. coli* gekommen sein dürfte. Bei den zwei Isolaten aus fünf Lugerfalken lassen sich ähnliche Argumente wie bei den Kaiseradlern anführen. Es wird daher der Schluß gezogen, daß auch *E. coli* kein regelmäßiger Bestandteil der autochthonen Flora ist.

Unter den anderen isolierten Enterobacteriaceen ist als fakultativ pathogen auch *Klebsiella pneumoniae* zu nennen. Über die Pathogenität von *Klebsiella oxytoca* für den Vogel ist in der zugänglichen Literatur nichts bekannt.

*Erwinia herbicola* gilt als pflanzenpathogen und dürfte bei Vögeln in Freilandhaltung von den verschiedenen Gräsern stammen.

Unter den übrigen gramnegativen Stäbchen fand sich *Acinetobacter calcoaceticus* mit 21 Stämmen am häufigsten. Diese Häufung macht es wahrscheinlich, daß er bei einigen der untersuchten Vogelarten zur autochthonen Flora gehört (siehe Tab. 8).

Die restlichen gramnegativen Stäbchen kamen nur vereinzelt vor. Darunter befanden sich fakultativ pathogene Keime, wie *Alcaligenes faecalis*, *Bordetella bronchiseptica*, *Moraxella* sp., *Branhamella catarrhalis*, *Pseudomonas aeruginosa* und *Aeromonas hydrophila*. Diese Bakterienarten gehören nicht zur autochthonen Flora, können aber auf der Nasenschleimhaut des gesunden Vogels vorkommen und von dort generalisieren, wenn eine entsprechende Resistenzminderung des Wirtes vorliegt. Sie sind als potentielle Gefahr anzusehen.

Verglichen mit den Befunden von SAILSTORFER (1979) bei den Psittaciformes, ist die Zahl der Pilzisolat auffallend gering. Bei den zehn Mäusebussarden stellten sechs Isolate das Maximum dar.

Bei den 28 Eulen wurden zehn Pilzstämmen gefunden. Dies bedeutet im Vergleich zu 14 Pilzfunden bei 74 Greifvögeln eine relative Häufung. Da nach FIENNES (1969) Fungi zur Darmflora bei Strigiformes gehören, war es überraschend, daß sie von der Nasenschleimhaut dieser Vogelarten nicht häufiger nachzuweisen waren. Das Vorkommen von Schimmelpilzen auf der Nasenschleimhaut der untersuchten Vögel wird als Indikator für den Sporengehalt der Atemluft betrachtet. Da kein gehäuftes Auftreten von Pilzen in der Flora der gesunden Vögel festzustellen ist, muß im Falle der Isolation von Pilzen in höherer Keimzahl, neben der Kontamination durch die Luft, an pathologische Prozesse gedacht werden, zumal Pilzinfektionen nach COOPER (1978) bei Greifvögeln kein seltenes Ereignis sind. Bei der Untersuchung von SAILSTORFER (1979) konnte bei 12 von 20

untersuchten Graupapageien *Aspergillus* in größerer Keimzahl auf der Nasenschleimhaut nachgewiesen werden. Diese Vogelart erkrankt häufig an Lungen-Luftsack-Aspergillose (Ergebnis von Routineuntersuchungen an der Klinik für Krankheiten des Hausgeflügels, der Zier- und Zoovögel).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß bei Accipitiformes und Strigiformes die autochthone Nasenflora überwiegend aus grampositiven Komponenten besteht, wobei *S. xylosus*, *S. sciuri*, *Sc. faecalis* und *B. coagulans* den größten Anteil besetzen. Enterobacteriaceen werden als passagere Keime betrachtet. *Acinetobacter calcoaceticus* wird bei einigen Vogelarten (siehe Tab. 8) der autochthonen Flora zugeordnet.

Die Besiedelung der Nasenschleimhaut mit anderen Keimen in größerem Umfang ist zumindest als Zeichen einer Entgleisung der normalen autochthonen Flora zu verstehen. Die Möglichkeit einer Einmündung in pathologische Prozesse besteht.

## 5.0. Zusammenfassung

Es wurden Nasenabstriche von insgesamt 102 Vögeln, nämlich von 74 Greifvögeln aus 18 Spezies und 28 Eulen aus 5 Spezies, untersucht.

Es wurde festgestellt, daß bei allen untersuchten Vögeln die grampositiven Bakterien den Hauptteil der Florakomponenten (77,3 %) stellen, wobei Staphylokokken, Mikrokokken, Streptokokken und Bazillen dominieren. Der größte Anteil der Staphylokokken entfiel auf *S. xylosus* und *S. sciuri*, die damit erstmals auf der Nasenschleimhaut dieser Vögel nachgewiesen wurden. Ebenfalls das erste Mal isoliert wurden *S. simulans*, *S. intermedius*, *S. hyicus*, *S. capitis* sowie zwei Stämme, die keiner Spezies zugeordnet werden konnten. Erwartungsgemäß wurden auch *S. aureus* und Staphylokokken der Epidermidis Gruppe nachgewiesen.

Unter den Mikrokokken gelang die Isolierung von *M. luteus*, *M. varians* und *M. roseus*, sowie erstmals von *M. lylae* und *M. nishinomiyaensis*.

Die gramnegative Flora setzte sich überwiegend aus *Acinetobacter*, *Alcaligenes* und unregelmäßig vorkommenden Enterobacteriaceen zusammen. Außer den bereits genannten *Alcaligenes* und *Acinetobacter* wurden an fakultativ pathogenen Spezies noch *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Bordetella bronchiseptica*, *Moraxella* sp., *Branhamella catarrhalis*, *Pseudomonas aeruginosa* und *Aeromonas hydrophila* vereinzelt isoliert. Die Bedeutung der Befunde wird diskutiert.

## 6.0. Summary

Nasal swabs from a total of 102 birds consisting of 74 raptors out of 18 species, and 28 owls out of 5 species have been examined.

The results showed that in all birds investigated, gram-positive bacteria (77,3 per cent) provided the main component of the flora, with Staphylococci, Micrococci, Streptococci and Bacilli prevailing. The main part of the Staphylococci consisted of *S. xylosus* and *S. sciuri*, which have been demonstrated for the first time from the nasal mucosa of these birds. Also for the first time *S. simulans*, *S. intermedius*, *S. hyicus*, *S. capitis* and two strains of no species identification have been isolated from this collection. As expected, also *S. aureus* and Staphylococcus of the "Epidermidis Group" were shown. Among the Micrococci, isolation was successful for *M. luteus*, *M. varians*, and *M. roseus*, and again for the first time for *M. lylae* and *M. nishinomiyaensis*. As components of the gram-negative flora *Acinetobacter*, *Alcaligenes* and the infrequently appearing *Enterobacteriaceae* were prevailing. Facultatively pathogen species other than the already mentioned *Alcaligenes* and *Acinetobacter* were isolated rarely as *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Bordetella bronchiseptica*, *Moraxella* sp., *Branhamella catarrhalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Aeromonas hydrophila*. The importance of the results is discussed.

## 7.0. Literaturverzeichnis

ASANI, P.J. and P.N. PATHAK (1975)

Bacteriological status of the respiratory tract of normal fowl.

Vet. Bull. 45, 6772, 892

BAIRD-PARKER, A.L. (1965)

The classification of Staphylococci and Micrococci from world-wide sources.

J. gen. Microbiol. 38, 363-387

BAIRD-PARKER, A.L. (1980)

Methods for identifying Staphylococci and Micrococci.

in

Identification Methods for Microbiologists, 2<sup>nd</sup> edition

Society for Applied Bacteriology Technical Series no. 1

Academic Press London, 201-210

BERGEY'S MANUAL of Determinative Bacteriology (1974)

8<sup>th</sup> edition

the Williams and Wilkins Company, Baltimore

BIRLBAUER, R. (1980)

Lactobacillen bei Wellensittichen

Diss. med. vet., München

BROWN, L.H. and D. AMADON (1968)

Eagles, hawks and falcons of the world.

Country Life Books, Hamlyn House, Middlesex

BRÜLL, H. (1977)

Das Leben europäischer Greifvögel.

Verlag: Gustav Fischer, Stuttgart, New York

BRUNNER, U. (1981)

Eigenschaften verschiedener aus Vögeln isolierter Mikrokokken

Erstisolation von *Micrococcus lylae*, *Micrococcus nishinomiyaensis*  
und *Staphylococcus sciuri* aus Vogelmaterial.

Diss. med. vet. abgegeben, München

CHESTER, F.D. (1901)

A manual of determinative bacteriology.

The Macmillan Co., New York

CHRISTENSEN, W.B. (1949)

Hydrogensulfide production and citrate utilisation in the  
differentiation of the enteritic pathogens and the coliforme  
bacteria.

Res. Bull., Weld County Hlth. Dept. 1, 3

COHN, F. (1872)

Untersuchungen über Bakterien.

Beitr. Biol. Pflanz. 3, 127-224

COLOBERT, L. et H. BLONDEAU (1978)

L'espèce *Streptococcus faecalis*. I. Etude de l'homogénéité par  
la méthode.

Adansonienne Annales de l'institut Pasteur 103, 345-362

COOPER, J.E. (1978)

Veterinary aspects of captive birds of prey.

The Standfast Press, Saul, Gloucestershire

COWAN, S.T. and K.J. STEEL (1974)

Manual for the identification of medical bacteria, 2<sup>nd</sup> edition

Cambridge University Press

DAHME, van L.R. and L.A. DEVRIESE (1976)

The presence of *Erysipelotrix rhusiopathiae* in the tonsils of swine and in the larynx of chicken.

Zbl. Vet. Med. B, 23, 74-78

DANNEBERG, L. (1924)

Zur Kenntnis der Schleimhautbakterien und Oscillarien des Geflügels.

Diss. med. vet., Ref. Arch. wiss. prakt. Tierhk. 3, 358-364, Berlin

DEVRIESE, L.A. (1977)

Isolation and identification of *Staphylococcus hyicus*.

Am. J. Vet. Res. 38, 787-792

DEVRIESE, L.A. (1980)

Routine identification of pathogenic *Staphylococci* from animals.

Proc. 2<sup>nd</sup> International Symposium of veterinary laboratory diagnostics, Lucerne/Switzerland

EDWARDS, P.R. and W.H. EWING (1972)

Identification of enterobacteriaceae.

3<sup>rd</sup> edition, Burgess Publishing Company, Minneapolis, Minnesota

ELLINGWORTH, S., MC LEOD, J.W. and J. GORDON (1929)  
Further observations on the oxidation by bacteria of compounds of  
the para-phenylene diamine series.

J. Path. Bact. 32, 173 ff.

EVANS, J.B., BRADFORD, W.L. and C.F. NIVEN jr. (1955)  
Comments concerning the taxonomy of the genera *Micrococcus* and  
*Staphylococcus*.

Int. Bull. Bact. Nomencl. Taxon. 5, 61-66

FEY, H. (1977)

Kompendium der allgemeinen medizinischen Bakteriologie.

1. Auflage, Verlag: Paul Parey, Berlin und Hamburg

FIENNES, R.N. (1969)

Diseases of bacterial origin. In PETRAK, L.,  
Diseases of cage and aviary birds.

Lea and Febiger, Philadelphia

FILGIS, R. (1981)

Zur Differenzierung aviärer Staphylokokken.

Diss. med. vet., abgegeben, München

GERLACH, H. (1970)

Das Verhalten der Darmflora bei Mastkühen und nutritiver  
Dosierung von Nitrovin.

Dtsch. med. Wschr. 77, 562-565

GIBBS, C. S. (1931)

Saprophytic and secondary microorganisms occurring in the respiratory  
tracts of domestic fowls and chickens in health and disease.

J. Bact. 21, 97-107

GYLSTORFF, I. (1970)

Änderung der Keimbesiedelung in Massentierbeständen.

Zbl. Vet. Med. B 17, 125-128

HAENEL, H., E. GERRIETS, W. MÜLLER-BENTHOW und

B. GASSMANN (1960)

Fütterungsversuche mit hohen Dosen von Tetracyclin (Achromycin)  
an Hühnerküken.

Arch. Gefl. 24, 217-237

HAHN, G., W. HEESCHEN und A. TOLLE (1970)

Streptococcus, eine Studie zur Struktur, Biochemie, Kultur und  
Klassifizierung.

Verlag: Th. Mann OHG, Hildesheim

HAJEK, V. (1976)

Staphylococcus intermedius a new species isolated from animals.

Int. J. syst. Bacteriol. Oct., 404-408

HAJEK, V. and E. MARSALEK (1969-1970)

A study of Staphylococci isolated from the upper respiratory tract  
of different animal species. I. Biological properties of Staphylo-  
coccus aureus strains of canin origin.

II. Biochemical properties of Staphylococcus aureus strains of  
pigeon origin.

Zbl. Bakt. I Orig. 212, 60-73

HAJEK, V. and E. MARSALEK (1971)

A study of Staphylococci isolated from the upper respiratory tract  
of different animal species. IV. Physiological properties of Staphylo-  
coccus aureus strains of hare origin.

Zbl. Bakt. I Orig. 216, 168-174

HEELSBERGEN, T. (1929)

Handbuch der Geflügelkrankheiten.

Utrecht

HILL, L.R. (1959)

The Adansonian classification of the Staphylococci.

J. Gen. Microbiol. 20, 277-286

HOFSTAD, M.S., B.W. CALNEK, G.F. HELMBOLDT, W.M. REID  
and H.W. YODER jr. (1978)

Disease of poultry, 8<sup>th</sup> edition.

The Iowa state university press, Ames

HUCKER, C.J. (1924a)

Studies on the coccaceae. II. A study of the general characters of  
the Micrococci.

Tech. Bull. N.Y. State Agric. Exptl. Sta. No. 100

HUCKER, C.J. (1924b)

Studies on the coccaceae. IV. The classification of the genus  
Micrococcus.

Tech. Bull. N.Y. State Agric. Exptl. Sta. No. 102

HUCKER, J.C. (1928)

Studies on the coccaceae. IX. Further studies on the classification  
of the Micrococci.

Tech. Bull. N.Y. State Agric. Exptl. Sta. No. 135

HUGH, R. and E. LEIFSON (1953)

The taxonomic significans of fermentative versus oxydative metabolism

of carbohydrates by various Gram-negative bacteria.

J. Bact. 66, 24-26

JAWETZ, E., J.L. MELNICK und E.A. ADELBURG (1962)

Medizinische Mikrobiologie

Übersetzung der 5. Auflage

Verlag: Springer, Berlin, Göttingen, Heidelberg

JENKINS, S.J., J.R. WALTON and R.M. GRIFFIN

in SKINNER, F.A. and L.B. QUESNEL, (1978)

Streptococci

Academic Press London, New York, San Francisco

KLOOS, W.E. and K.H. SCHLEIFER (1975)

Isolation and characterization of Staphylococci from human skin.

II. Description of four new species: *Staphylococcus warneri*,

*Staphylococcus capitis*, *Staphylococcus hominis* and *Staphylococcus simulans*.

Int. J. syst. Bacteriol. 25, 62-79

KLOOS, W.E., K.H. SCHLEIFER and R.F. SMITH (1976)

Characterization of *Staphylococcus sciuri* sp. nov. and its subspecies.

Int. J. syst. Bacteriol. 26, 22-37

KLOOS, W.E., T.G. TORNABENE and K.H. SCHLEIFER (1974)

Isolation and characterization of Micrococci from human skin, including two new species: *Micrococcus lylae* and *Micrococcus kristinae*.

Int. J. syst. Bacteriol. 24, 79-101

KOCUR, M. and Z. PACOVA (1970)

The taxonomic status of *Micrococcus roseus* FLÜGGE (1886).

Int. J. syst. Bacteriol. 20, 233-240

KOCUR, M. and T. MARTINEC (1972)

Taxonomic status of *Micrococcus varians* MIGULA (1900) and designation of the neotype strain.

Int. J. syst. Bacteriol. 22, 223-228

KOCUR, M., Z. PACOVA and C. MARTINEC (1972)

Taxonomic status of *Micrococcus luteus* SCHROETER (1872), COHN (1872) and designation of the neotype strain.

Int. J. syst. Bacteriol. 22, 218-223

KOCUR, M. and K.H. SCHLEIFER (1975)

Taxonomic status of *Micrococcus agilis* ALI-COHEN (1889).

Int. J. syst. Bacteriol. 25, 294-297

KOCUR, M., K.H. SCHLEIFER and W.E. KLOOS (1975)

Taxonomic status of *Micrococcus nishinomiyaensis* ODA (1935)

Int. J. syst. Bacteriol. 25, 290-293

KÖNIG, C. (1970)

Die Eulen. In B. GRZIMEK, Grzimeks Tierleben, Bd. 8, Vögel 2  
Verlag: Kindler, Zürich

KOSER, S.A. (1923)

Utilization of the salts of organic acids by the colon-aerogenes group.

J. Bact. 8, 493-520

KUNDRAT, W. (1963)

Zur Differenzierung aerober Sporenbildner (Genus *Bacillus* COHN)

Zbl. Vet. Med. 10, 418-426

LENETTE, E.H., E.H. SPAULDING and J.P. TRUANT (1974)

Manual of clinical microbiology

2<sup>nd</sup> edition. American society for microbiology, Washington, D.C.

MACFAYDEN, A. and R.T. HEWLETT (1899)

A diphtheria-like organism found in pigeons.

Baumgartens Jahresb. 15, 271 ff.

MAYR, A. (1972)

In W. FREI, Allgemeine Pathologie für Tierärzte und Studierende der Tiermedizin.

6. Auflage, 44-86

Verlag: Paul Parey, Berlin, Hamburg

MEHLS, H.J. (1939)

Untersuchungen über die Bakterienflora im Verdauungs- und Geschlechtstraktus des Huhnes.

Diss. med. vet., Berlin

MEYNELL, G.G. (1963)

Antibacterial mechanism of the mouse gut. I. Kinetics of infection by *Salmonella typhimurium* in normal and streptomycin-treated mice, studied with abortive transductants.

Brit. J. Exp. Path. 44, 197 ff.

MIGULA, W. (1900)

System der Bakterien. 2. Spezielle Systematik der Bakterien  
Verlag: Gustav Fischer, Jena

MÜLLER, R. (1906)

Zur Aetiologie der Geflügeldiphtherie.  
Zbl. Bakt. I Orig. 41, 423-426, 515-523

NOWLAN, S.S. and R.H. DEIBEL (1967)

Group O Streptococci. I. Ecology, serology, physiology, and  
relationship to established Enterococci.  
J. Bact. 94, 291-296

O'MEARA, R.A.Q. (1931)

A simple, delicate and rapide method of detecting the formation of  
acetylmethylcarbinol by bacteria fermenting carbohydrate.  
J. Path. Bact. 34, 401-406

ONISHI, H. and M. KAMEKURA (1972)

*Micrococcus halobius* sp. nov. .  
Int. J. syst. Bacteriol. 22, 233-236

PRICE, K.E., Z. ZOLLI jr., W.B. HARDIE and J. GALIAN (1957)

Respiratory tract flora in CRD and effect of antibiotics in the feed.  
Poultry Sci. 36, 219-225

PULVERER, G. und H.J. ENTEL (1967)

Physiologisches Vorkommen koagulasepositiver Staphylococcen  
im Tierreich.

I. Nachweis koagulasepositiver Staphylococcen im Nasenrachenraum von Haustieren und wildlebenden Tieren.

II. Differenzierung der koagulasepositiven Staphylococcen aus dem Nasenrachenraum gesunder Tiere.

Zbl. Bakt. I Orig. 202, 304-363

RAHN, O. (1929)

Contributions to the classification of bacteria. IV. Intermediate forms.

Zbl. Bakt. II. Abt. Orig. 78, 8 ff.

ROSENBACH, F.J. (1884) zit. nach BERGEY'S MANUAL (1974)

Microorganismen bei den Wund-Infektions-Krankheiten des Menschen.

Verlag: J.F. Bergmann, Wiesbaden, 1-122

SAILSTORFER, R. (1979)

Untersuchungen über die Nasenflora bei einigen gesunden Psittaciformesarten.

Diss. med. vet., München

SCHLEIFER, K.H. and W.E. KLOOS (1975)

Isolation and characterization of Staphylococci from human skin. I. Amended descriptions of *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus saprophyticus*, and descriptions of three new species: *Staphylococcus cohnii*, *Staphylococcus haemolyticus* and *Staphylococcus xylosus*.

Int. J. Bact. 25, 50-61

SEELEMANN, M. (1954)

Biologie der Streptococcen.

Verlag: Hans Carl, Nürnberg

SHARMA, V.D., M.S. SETHI and S.K. NEGI (1971)

Fungal flora of the respiratory tract of fowls.

Poultry Sci. 50, 1041-1044

SHAW, C., J.M. STITT and S. T. COWAN (1951)

Staphylococci and their classification.

J. gen. Microbiol. 5, 1010 ff.

SIMONS, H. (1922)

Saprophytische Oscillarien des Menschen und der Tiere.

Zbl. Bakt. I Orig. 88, 501

SKADHAUGE, K. (1950)

Studies in Enterococci with special reference to the serological properties.

E. Munksgaards Forlag, Copenhagen

SKINNER, F.A. and L.B. QUESNEL (1978)

Streptococci

Academic Press, London, New York, San Francisco

SMITH, H.W. and W.E. CRABB (1960)

The effect of diets containing tetracyclines and penicillin on the Staphylococcus aureus flora of the nose and skin of pigs and chickens and their human attendants.

J. Path. Bact. 79, 243

SMITH, N.R., R.E. GORDON and F.E. CLARK (1952)

Aerobic sporeforming bacteria.

Agr. Monogr. US Dept. Agr. 16, 1-142

SUWATANAVIROJ, V. (1973)

Die Erstbesiedelung des Putendarms mit Bakterien unter besonderer Berücksichtigung gramnegativer Anaerobier.

Diss. med. vet., München

STEHLÉ, S. (1965)

Krankheiten bei Greifvögeln und bei Eulen mit Ausnahme der parasitären Erkrankungen.

Diss. med. vet., Hannover

TROMMER, G. (1974)

Greifvögel. Lebensweise, Schutz und Pflege der Greifvögel und Eulen.

Verlag: Eugen Ulmer, Stuttgart

WINKLE, St. (1955)

Mikrobiologische und serologische Diagnostik.

Verlag: Gustav Fischer, Stuttgart

WOLF, J. and A.N. BARKER (1968)

The genus *Bacillus*: Aids to the identification of its species.

In GIBBS, B.M. and D.A. SHAPTON Identification methods for Microbiologists, part B 93 ff.

Academic Press, London, New York

## 8.0. Lebenslauf

Am 29.3.1953 wurde ich, Thomas Richter, als erstes von drei Kindern des jetzigen Ltd. Staatsarchivdirektors Dr. Gregor Richter und der Lehrerin Marianne Richter, geb. Prenzel in Weimar/DDR geboren.

Dort trat ich im September 1959 in die Goethe-Volksschule ein. Im Anschluß an unsere Übersiedelung nach Ludwigsburg im August 1960 besuchte ich bis Ostern 1964 die Volksschule für Knaben Ludwigsburg Ost. Dann wechselte ich auf das Schiller-Gymnasium in Ludwigsburg, von dem ich nach erneutem Umzug unserer Familie im September 1964 auf das Friedrich-Eugens-Gymnasium in Stuttgart übertrat. Hier legte ich im Juni 1972 die Reifeprüfung ab.

Im Wintersemester 1972/73 und im Sommersemester 1973 studierte ich Biologie und Chemie an der Universität Stuttgart-Hohenheim. Im Wintersemester 1973/74 immatrikulierte ich mich an der Tierärztlichen Hochschule Hannover. Das tiermedizinische Studium setzte ich vom Sommersemester 1974 an in München fort, wo ich im Wintersemester 1978/79 mit dem Staatsexamen abschloß. Die Approbation als Tierarzt erhielt ich am 6.2.1979.

Seit dem 1.5.1979 bin ich als vollbeschäftigte wissenschaftliche Hilfskraft an der Klinik für Innere Krankheiten der Tiere, Lehrstuhl für Krankheiten des Hausgeflügels, der Zier- und Zoovögel, der Ludwig-Maximilians-Universität München beschäftigt.

Am 2.6.1979 heiratete ich die Lehrerin Monika Sautter.

Die vorliegende Arbeit entstand in den Jahren 1979 und 1980.

## 9.0. Danksagung

Für die Überlassung des Themas sowie für die guten Arbeitsmöglichkeiten am Institut möchte ich Frau Prof. Dr. I. Gylstorff meinen herzlichen Dank aussprechen.

Frau Dr. med. vet. habil. H. Gerlach gilt mein besonderer Dank für die hilfreiche Unterstützung und die vielen Anregungen während der Versuche und bei der Auswertung der Ergebnisse.

Herrn Prof. Dr. W. Mannheim, Hygiene-Institut Universität Marburg, danke ich für die Untersuchung einiger Moraxella Stämme, Herrn Dr. G. Hahn, Bundesforschungsanstalt für Milchwirtschaft in Kiel, für die Untersuchung einiger Streptokokkenisolate.

Frau R. Bihler, Herrn U. Brunner und Herrn R. Filgis danke ich für die Differenzierung der Streptokokken bzw. Mikrokokken und Staphylokokken.

Frau B. Sextl und Frau A. Schneider sowie allen Institutsangehörigen gilt mein Dank für die Freundlichkeit und Unterstützung.

Nicht zuletzt möchte ich meinen Dank den Besitzern der Vögel, die ihre teils sehr wertvollen Tiere zur Untersuchung zur Verfügung stellten, aussprechen.



